ESSAI D'UNE DESCRIPTION GÉOGNOSTIQUE DU GRAND-DUCHÉ DE LUXEMBOURG

J. Steininger



ESSAI

D'UNE

DESCRIPTION GÉOGNOSTIQUE

DU GRAND-DUCHÉ DE LUXEMBOURG.

CHAPITRE PREMIER.

Terrain de transition dans le grand-duché de Luxembourg.

Sous le rapport géognostique, le grand-duché de Luxembourg doit être partagé en deux parties, dont l'une est septentrionale et appartient au terrain de transition; l'autre méridionale, appartenante au terrain secondaire. Je ne connais pas de Mémoire antérieur à celui de M. Omalius sur la géologie du Nord de la France, dans lequel la limite entre ces deux terrains soit indiquée; il n'y a même aucun des géognostes qui ont écrit après lui, qui donne des renseignemens nouveaux sur la limite des terrains dans la partie occidentale du Grand-Duché, quoiqu'il y ait un assez grand nombre de cartes minéralogiques de cette partie du

royaume des Pays-Bas, publiées depuis 1808. La carte qui par ses détails mérite la plus grande attention, est celle que MM. d'Oeynhausen et De Dechen ont publiée dans le troisième vol. de la Hertha, sous le titre : *Carte du terrain schisteux dans les Pays-Bas et sur le Rhin ;* elle contient tout ce que l'on sait maintenant de plus exact sur les provinces méridionales des Pays-Bas, et doit être mise, avec le *Mémoire sur la géologie du Nord de la France* de M. Omalius, au premier rang de la littérature minéralogique concernant ce royaume.

D'après mes propres observations, Vianden est situé sur le terrain schisteux, pendant que les villages de Gentingen et Obersgegen sont sur le grès bigarré. Diekirch et Ettelbruck sont environnés de montagnes de grès bigarré couvert par le calcaire coquillier; le terrain schisteux commence à quelque distance au Nord de Diekirch et à une demi-lieue à l'Ouest d'Ettelbruck. Le village de Platten, près d'Osperen, et celui de Roeden sur l'Attert, sont situés sur le grès bigarré, mais on en trouve le terrain schisteux peu éloigné vers le N.-O. ; il s'élève de même au-dessus du terrain du grès de Luxembourg, au Nord de Rossignol et de Florenville, et se trouve d'après MM. d'Oeynhausen et De Dechen à Mézières et au Nord de Sédan; de sorte qu'il faut convenir que la limite du terrain de transition est suffisamment connue dans le grand-duché de Luxembourg. Mais quand on veut la connaître dans les autres provinces du royaume des Pays-Bas et dans les pays rhénans adjacens,

il faut consulter les différentes cartes géognostiques et les nombreux Mémoires publiés sur ce terrain qui, s'étendant depuis Marbourg jusqu'à Tournay, présente une foule d'accidens dignes des recherches les plus soigneuses.

La partie des Ardennes, qui est enclavée dans les limites du grand-duché de Luxembourg, est en général peu intéressante par son uniformité; elle n'est composée que du *thonschiefer*, de la *grauwacke*, du *grauwackenscheifer* et du *hornfels* des géognostes allemands, ou de couches de schiste argileux et d'ardoise, de psammite sablonneux et schistoïde, de phyllade pailletté et quartzeux et de quartzite ou quartz en roche, d'après la nomenclature proposée par M. Brongniart dans le *Dictionnaire des Sciences naturelles*, tome XLVI. Ces roches passent les unes aux autres et alternent entre elles d'une infinité de manières; mais le plateau des Ardennes est trop peu entrecoupé par des vallons, pour qu'on puisse bien exactement observer ces alternances; et ce n'est que sur le versant occidental des Ardennes qu'on trouve des couches de calcaire compacte qui alternent, avec les roches indiquées, vers la Meuse.

Sur plusieurs points des Ardennes, j'ai relevé la direction des couches avec une boussole, et je donne ici quelques-unes de ces observations.

Vallée de la Sémois, près de Chiny, schiste argileux.	Directi E. $\frac{1}{4}$ N.-E.	Incli. S. $\frac{1}{4}$ S.-E.
Ardoisières d'Herbemont, ardoises	— E. $\frac{1}{4}$ N.-E.	— S. $\frac{1}{4}$ S.-E.

Maissin, près de Palizeul, phyllade pailletté. .	Directi. E. ¼ N.-E.	Incli. S. ¼ S.-E.
Environs de Tellin, phyllade pailletté.	— E.-N.-E.	— S.-S.-E.
Au N.-E. de Tellin, calcaire de transition . . .	— S.-E.	— N.-E.
Au N.-E. de Tellin, phyllade pailletté	— E. ¼ S.-E.	— S. ¼ S.-O.
Près de Rochefort, phyllade pailletté	— E.-S.-E.	— S.-S.-O.
Près de Rochefort, calcaire de transition . . .	— E. ¼ N.-E.	— S.-S. ¼ S.-E.
Au N.-E. de Rochefort, phyllade pailletté . . .	— E. ¼ N.-E.	— S. ¼ S.-E.
Marloi, calcaire de transition	— N.-E.	— N.-O. (?).
Marche-en-Famine, calcaire de transition . . .	— N.-E. ¼ N.	— N.-O. ¼ O.
Environs de Durbuy, phyllade pailletté . . .	— N.-E. ¼ E.	— N.-O. ¼ N.
Durbuy, calcaire de transition	— E. ¼ N.-E.	— S. ¼ S.-E.
Barvaux sur Ourte, phyllade pailletté	— N.-E. ¼ E.	— S.-E. ¼ S.
Heid, phyllade pailletté.	— N.-E. ¼ N.	— N.-O. ¼ O.
Werleumont, ardoises .	— S.-E.	— S.-O.

Ottré, phyllade pailletté (*thonschiefer* primitif) .	Directi. S.-E.¼ E.	Incli. S.-O.¼ S.
Ottré, stéaschiste diallagique	— S.-E.¼ E.	— 90°
Bihain, *thonschiefer* primitif, dans les carrières de schiste novaculaire . . .	— E.¼ N.-E.	— S.¼ S.-E.
Bihain, autres carrières.	— N.-E.	— S.-E.
Somerin, schiste argileux.	— E.¼ N.-E.	— S.¼ S.-E.
Houffalize	— E.¼ S.-E.	— S.¼ S.-O.
Allerborn, près de Longwily, phyllade pailletté .	— N.-E.¼ N.	— S.-E.¼ E.
Cap-Houscheidt, phyllade pailletté	— E.-N.-E.	— N.-N.-O.
Traufelt, sur la Clerfe, schiste argileux	— E.	— N.
Vianden, schiste argileux.	— E.-S.-E.	— N.-N.-E.

On voit d'après ces données que la direction des couches est renfermée à peu près entre S.-E. et N.-E., et que ses variations peuvent aller jusqu'à des différences de 90°; le cas le plus commun est la direction E. ¼ N.-E., à laquelle correspond une inclinaison S. ¼ S.-E.; mais en général les couches peuvent avoir une inclinaison de l'un ou de l'autre côté de leur ligne de direction. Peut-être que par des observations exactes et suivies, on parviendra plus tard à démêler la loi de ces variations dans la position des couches;

mais jusqu'ici, l'étude en est trop peu avancée pour donner plus qu'une idée superficielle du gisement des différens systèmes des couches qui composent presque tous les terrains schisteux, quoique ce soit un sujet de la plus haute importance pour la géognosie, et que même, dans les Ardennes, des questions très-intéressantes s'y rattachent. On pourrait, par exemple, demander, si le faîte des Ardennes est composé de couches plus anciennes que celles qui en forment les flancs du côté de la Meuse ou de l'Eifel.

Le phyllade pailletté de Vieil-Salm (Brongn.), le stéaschiste diallagique (Brongn.) d'Ottré, et le phyllade porphyroïde (Brongn.) de Deville et Laifour, près de Monthermé sur la Meuse, ont été considérés comme des roches primitives (1); tandis que M. De Raumer a soutenu qu'à cause de l'inclinaison générale des couches vers le Midi, il falloit admettre que les couches septentrionales étaient inférieures aux couches qui leur succèdent vers le Midi (2); de sorte que le terrain schisteux des Ardennes serait d'une formation postérieure et superposée au terrain houiller de la Sambre et de la Meuse. Jusqu'ici des observations directes n'ont peut-être pas suffisamment réfuté la conjecture de M. De

(1) *Voyez* Steininger, *Carte Géognostique des pays entre le Rhin et la Meuse*; Mayence 1822, pag. 11; et la *Lettre* de M. De Dechen, dans l'ouvrage de M. Noeggerath : *Rheinland-Westphalen*, publié à Bonn, depuis 1822, vol. III, p. 191.

(2) *Essais Géognostiques* de Maurice d'Engelhardt et Ch. De Raumer; Berlin, 1815, p. 49.

Raumer; mais le Mémoire excellent de M. De Dechen sur le gisement du terrain houiller en Westphalie ([1]), et le Mémoire de M. Schulze sur le terrain houiller d'Eschweiler et d'Aix-la-Chapelle ([2]), permettent d'espérer que les géognostes des Pays-Bas nous dévoileront bientôt les véritables rapports du terrain houiller et du calcaire de transition de la Meuse. Pour le moment, je crois qu'on peut seulement indiquer dans le terrain schisteux de la Meuse trois systèmes de couches différens, mais intimement liés entre eux par la nature des roches et par la concordance de leur gisement.

Le premier système est inférieur au calcaire de transition, et se compose de schiste argileux et d'ardoise (*thonschiefer*), de quartzite (*quartzfels* et *hornfels*), de phyllade pailletté et quartzeux (*grauwackenschiefer*), de psammite schistoïde et sablonneux (*schiefrige und feinkoernige kiselige grauwacke*, ou grauwacke schisteuse et grauwacke siliceuse à grains très-fins), et de poudingue psammitique (*kieselkonglomerat*, conglomérat siliceux).

C'est ce système qui compose les Ardennes entre Spa et Prum et entre Bure et Diekirch. On pourrait croire que dans ce terrain les ardoises forment une chaîne qui passe par Montjoie, Vieil-Salm, Herbemont, et entre Rocroy et Fumay; car non-seulement il y a des ardoisières très-im-

([1]) *Rheinland-Westphalen*, vol. II.
([2]) *Rheinland-Westphalen*, vol. I.

portantes auprès de ces endroits, mais on admet aussi communément que la direction principale des couches des Ardennes, comme de tous les terrains schisteux de l'Europe, va de S.-O. vers N.-E.; et justement la ligne tirée par Montjoie, Vieil-Salm et Herbemont prend à peu près cette direction. Il est vrai que le terrain ardoisier de Fumay et de Rocroy ne se trouve plus sur la même ligne; mais comme la direction des couches d'Herbemont est O.$\frac{1}{4}$ S.-O., et que les couches d'ardoise de Monthermé sur la Meuse ont un pendage vers le Nord, qu'elles sont conséquemment dirigées vers l'Ouest (1), on pourrait croire que la chaîne ardoisière de Montjoie et de Vieil-Salm s'infléchit vers l'Ouest dans les parties méridionales des Ardennes. Après avoir bien réfléchi sur la structure de ces montagnes, j'étais même tenté d'admettre comme une loi générale que toutes les couches des Ardennes prennent une direction plus occidentale, à mesure que l'on avance vers le Midi, et que toutes les bandes des différens terrains y forment de grands arcs, dont les bras méridionaux seraient dirigés d'abord vers l'Ouest et ensuite vers le N.-O., pendant que les bras septentrionaux se dirigeraient vers le N.-E.; je croyois même trouver une nouvelle preuve de cette loi dans la direction de la bande calcaire de transition qui passe par Theux, Durbuy, Marche, Bure, Tellin, et Tavingue à l'Est de Givet, parallélement à la

(1) *Rheinland-Westphalen*, vol. III, p. 196.

bande ardoisière. Cependant, en parcourant les Ardennes, la boussole à la main, j'ai reconnu que ce premier aperçu n'était pas entièrement confirmé par une observation exacte, et qu'il faut distinguer entre l'allure d'une bande de terrain et la direction de ses couches. On voit, par exemple, d'après les observations que j'ai alléguées plus haut, que la direction des couches est la même à Bihain que dans les ardoisières d'Herbemont, ou dans le terrain calcaire de Durbuy et de Rochefort; mais la direction de la bande calcaire qui, depuis Rochefort jusqu'à Durbuy, va presque du Midi au Nord, en est très-différente. *Il ne faut donc pas toujours chercher la continuation d'un terrain dans la direction de ses couches.*

Le terrain qui forme les environs de Vieil-Salm et d'Ottré, est d'une très-petite étendue, et ne se rencontre nulle part ailleurs dans les Ardennes; même à peu de distance, et sur le prolongement de la direction de ses couches, on trouve des roches minéralogiquement très-différentes, dont le terrain d'Ottré est de toute part entouré. Le phyllade paillette (*thonschiefer*) de Vieil-Salm et d'Ottré a la couleur bleue-rougeâtre, et une tendance à se diviser en grandes masses plutôt qu'en feuilles; de sorte qu'on en retire des pierres assez grandes pour servir de trumeaux. Il se compose de schiste (Brongn.) presque compacte, mêlé de petites paillettes de mica; et les ardoises des mêmes endroits ne s'en distinguent que par l'absence de ces paillettes, et par la structure fissile ou lamellaire qui s'observe même dans leurs

couches les plus minces. En outre, il faut remarquer que les ardoises d'Ottré et le phyllade pailletté de Recht et de Vieil-Salm, contiennent quantité de petits points plus durs que la masse principale, et que je regarde comme diallage métalloïde, d'autant plus que cette substance (1) se trouve mêlée au stéaschiste gris (*talkschiefer*), qui forme une couche de plusieurs mètres d'épaisseur entre les couches de phyllade pailletté et d'ardoises, et dont la direction est la même que celle de ces dernières roches.

Le phyllade pailletté de Vieil-Salm, d'Osart, de La Comté, d'Ottré et de Bihain, est traversé de veines de coticule (pierre à rasoir) jaune, à bords translucides, que l'on exploite aux endroits nommés, et dont on fait le commerce dans

(1) Le minéral en petites lames d'un noir brillant (qui est mêlé au stéaschiste d'Ottré), appartient à la variété de diallage appelée par M. Haüy métalloïde (*schillerstein* de M. Werner); d'autres l'ont nommée *schillerspath*. La gangue est un talc schisteux auquel le mélange du diallage paraît avoir communiqué une certaine âpreté. On trouve dans les États-Unis une roche entièrement semblable à celle-ci, qui contient la même variété de diallage; mais cette dernière est en lames plus étendues, ce qui a permis à M. Haüy d'en extraire la forme primitive à l'aide de la division mécanique. — Telle est l'opinion de M. Haüy sur un minéral que les savans de votre pays ont regardé comme une espèce nouvelle. (*Voyez* la *Lettre* de M. Vauquelin dans le *Journal de Minéralogie* de M. De Leonhardt, tom. VIII, p. 298.) Vus par la loupe, les petits points mêlés au phyllade pailletté et aux ardoises de Werlemont et d'Ottré, dont je parle dans le texte, ont absolument le même aspect que les lames de diallage qu'on observe dans le stéaschiste. Au reste, l'opinion d'Haüy est regardée comme douteuse par M. Brongniart. (*Voyez* le *Dictionnaire des Sciences naturelles*, art. MINÉRALOGIE)

presque toute l'Europe. Ces veines dont on en connaît à Ottré jusqu'à vingt-quatre, m'ont paru avoir presque la même direction que le phyllade dans les carrières près de Bihain ; mais elles avaient un pendage plus fort que celui des couches de phyllade vers S.-E. L'épaisseur de ces veines peut aller jusqu'à deux pouces, et elles adhèrent au phyllade de telle manière qu'elles sont régulièrement traversées par les plans de stratification qui séparent les couches de phyllade ; on entaille les pierres à rasoir de sorte qu'une couche de coticule jaune adhère à une couche de phyllade, et en soit en quelque sorte supportée.

Le stéaschiste diallagique dont on peut observer un rocher à l'Ouest d'Ottré et au Nord de Bihain, contient aussi de la coticule bleuâtre ; et je crois que cette circonstance démontre la liaison intime qui existe entre le stéaschiste et le phyllade environnant ; de sorte qu'il faut ranger tout ce terrain entre les terrains primitifs, le stéaschiste ou schiste talqueux étant ordinairement subordonné à ces derniers.

Les ardoises d'Herbemont sont bleues et ne présentent aucun des accidens dont je viens de parler ; mais le terrain qui entoure les ardoisières d'Herbemont est le même que celui qui environne celles de Vieil-Salm et d'Ottré. On a commencé récemment à exploiter des ardoisières à Wolflingen, près de Martelange, qui se trouvent dans la direction des couches d'Herbemont ; mais entre Herbemont et Ottré il n'y a nulle part des ardoisières, et on ne trouve dans les environs de Neufchâteau et de Bastogne que du schiste argileux

bleuâtre ou rougeâtre, et du phyllade pailletté et quartzeux, traversés de filons de quartz blanc qui ont souvent plusieurs pieds d'épaisseur. Dans les bois entre Bende et Champlon, j'ai aussi vu une chaîne de quartzite, semblable à celles qui couvrent si souvent de leurs débris les flancs des montagnes du Hundsruck; il paraît qu'elle passe entre Bonnerue et St-Hubert, et entre Bertrix et Palizeul. Sur le versant occidental des Ardennes, le psammite sablonneux occupe presque tout l'espace entre Transinnes et Tettin, et entre Heid et Vaux-Chavanne; il ressemble communément à un véritable grès à grains très-fins et d'une grande densité; c'est cette roche que M. De Humboldt a appelée grès de transition, pendant que plusieurs géognostes allemands, les uns, principalement en Westphalie, l'ont nommé *floezleerer sandstein* (grès sans couches de houille subordonnées), les autres, suivant l'école de Werner, *grauwacke siliceuse à grains très-fins*. Au reste, le psammite sablonneux passe au psammite schistoïde contenant dans une pâte argilo-sableuse beaucoup de paillettes de mica, et même à ce que je crois au poudingue psammitique (*kieselconglomerat*, conglomérat siliceux); car non-seulement j'ai observé ce dernier passage près de Roumont, où presque tout le terrain entre ce village et Tenneville est composé de psammite sablonneux, mais il y a aussi des bancs très-puissans de poudingue psammitique à Heid, dont je présume qu'ils forment des couches inclinées qui appartiennent au terrain de psammite sablonneux entre Heid et Vaux-Chavanne.

On observe encore dans les Ardennes des poudingues psammitiques en filons énormes dirigés du Nord au Midi, qui traversent le terrain de phyllade pailletté et de schiste argileux; j'en ai vu l'un moi-même dans le vallon de la Warge près de Xerdomung, au N.-E. de Malmédy, et l'autre a été observé par M. Omalius d'Halloy à Pépinster, canton de Spa (1). Le premier paraît finir en forme de coin dans les bois à l'Est de Vieil-Salm, jusqu'où je l'ai suivi; et je crois pouvoir rapporter au second les roches de poudingue psammitique que j'ai observé depuis Vaux-Chavanne jusqu'aux environs de Lierneux, puisqu'il est très-vraisemblable que la direction de ce second filon est parallèle à celle du premier, et qu'alors il doit passer par les environs de Vaux-Chavanne. Au reste, ces filons sont encore très-remarquables comme prouvant à l'évidence que le terrain de schiste argileux et de phyllade pailletté des hautes Ardennes, qu'ils traversent, est d'un âge antérieur à celui du terrain psammitique dans lequel les poudingues forment des couches inclinées et subordonnées.

Le second système de couches du terrain de transition des Ardennes est principalement composé de calcaire compacte gris-bleuâtre, qui forme à lui seul des bancs d'une très-grande puissance, divisés en un grand nombre de couches de quelques pieds d'épaisseur, et séparés par des couches de psammite schistoïde et de phyllade pailletté ou de grau-

(1) *Journal des Mines*, n° 142, p. 280.

wacke argilo-schisteuse à grains très-fins, comme on peut très-bien l'observer entre Belvaux et Han-sur-Lesse; mais je n'ose pas fixer le nombre de ces bancs, parce que leurs ondulations peuvent causer des erreurs, et qu'on est exposé à compter deux ou plusieurs fois le même banc, quand on l'observe sous des directions et inclinaisons différentes. Les couches de grauwacke, qui alternent avec les bancs du calcaire, contiennent souvent des nodules de calcaire et un grand nombre de térébratules, surtout le *terebratulites speciosus* de Schlotheim, que j'ai observé dans les environs de Durbuy. En même temps j'y ai vu le calcaire reposant sur de la grauwacke, qui a le même aspect et contient les mêmes pétrifications que celle dont je viens de parler, de sorte qu'il faut la rapporter au même système de couches. En général, les pétrifications sont rares dans le calcaire de transition (*mountain limestone*) des Ardennes; cependant j'ai trouvé un assez grand nombre de madrépores et de tubipores dans les environs de Bure; et j'ai vu un orthocératite, un fungite et quelques millepores dans la collection de M. Seeliger, à Durbuy. On sait que dans l'Eifel, entre Prum, Gerolstein, Lommersdorf et Call, au Bleiberg, la même formation est infiniment plus riche en pétrifications; mais ce qu'il y a de très-remarquable, c'est que le système des couches inférieures à ce terrain, et qui composent les hautes Ardennes, ne contient presque aucune pétrification (1), et

(1) A Houffalize, M. De Dechen a observé un banc de grauwacke schis-

que dans le calcaire de transition ce sont des animaux de rivage et de basse mer, comme des zoophytes coralligènes et des mollusques, qui y étaient attachés pendant leur vie ([1]), dont on trouve les dépouilles pétrifiées. Aussi ce n'est qu'en descendant des hautes Ardennes vers la Meuse, et à une hauteur au-dessus de l'Océan, beaucoup moindre que le faîte des Ardennes, qu'on entre dans le terrain calcaire, comme si les eaux de mer dans lesquelles le calcaire de transition s'est déposé, avaient été beaucoup plus basses que celles dans lesquelles s'est formé le terrain qui lui est inférieur.

Les limites du terrain de calcaire de transition passent, comme il a déjà été dit, au Midi de Givet, par Tavingue, Tellin, Bure, Marloi, Marche-en-Famine, Barvaux-sur-Ourte, près de Durbuy, et Theux. Le calcaire forme sur cette ligne une bande d'une lieue de large, et c'est surtout à Barvaux qu'on le voit bien superposé sur le terrain de

---

teuse contenant des hystérolithes (*Rheinland-Westphalen*, vol. III, p. 191), qui pourraient faire une exception à la règle énoncée dans le texte, pourvu qu'on connût bien son âge relatif; mais, d'après mes observations, faites dans les environs de Prum, les couches de grauwacke qui contiennent les térébratules, y appartiennent au terrain du calcaire de transition ou l'avoisinent de très-près, aussi-bien qu'à Durbuy.

([1]) Les térébratules, se trouvant surtout dans les montagnes dites d'*ancienne formation*, Lamarck pense que, pour la plupart, elles habitaient les grandes profondeurs de la mer; mais les zoophytes, auxquels elles se trouvent réunies dans les montagnes de l'Eifel, ayant été probablement des habitans de basse mer, l'opinion de Lamarck me paraît moins vraisemblable; et quant aux orthocères, les vivantes se trouvent parmi les sables des rives de la Méditerranée.

transition inférieur ; à Durbuy même on observe des plis remarquables tant dans ses couches que dans la grauwacke superposée ; ce sont des selles élevées et des jattes étroites qui se succèdent et qui sont mises à découvert par le creusement de la vallée de l'Ourte. Outre ces circonstances, qui rendent les environs de Durbuy très-intéressans, je dois encore parler d'une couche de double carbonate de chaux et magnésie ou de dolomie, qui paraît être subordonnée au terrain calcaire de Durbuy, et que l'on peut observer à l'Est de ce bourg, sur la hauteur qui domine le village de Barvaux. Je n'ai pu remarquer aucun accident particulier dans la position de cette couche, qui, au point où je l'ai observée, n'est couverte d'aucune autre substance. Ici rien ne paraît favoriser les idées émises par M. De Buch sur l'origine de la dolomie ; mais il faut avouer que la couche est trop petite et que le phénomène est de trop peu d'importance pour servir à confirmer ou à réfuter des idées qui ont déjà été fort affoiblies par les analises des calcaires de la Souabe, publiées par M. Gmelin (1). Pour ne rien omettre d'intéressant, il me faut enfin ajouter que M. Seeliger a observé une couche de *kieselschiefer* commun (*phtanite* d'Haüy) dans le calcaire de Durbuy, comparable aux nodules de silex corné (*hornstein*), disposées par couches dans le calcaire de transition au rocher Bayard, près de Dinant.

---

(1) *Journal de Minéralogie*, publié par M. De Leonhard ; novembre 1826, p. 472.

Le troisième système de couches du terrain schisteux des Ardennes et de la Meuse est le terrain houiller superposé au calcaire de transition, ou, plus généralement parlant, le terrain de transition supérieur au calcaire de transition. Il est composé de phyllade pailletté passant au phyllade carburé, de psammite schistoïde, sablonneux et commun, de poudingue psammitique, de péphite rougeâtre et de couches de houille; ou de grauwacke argileuse et schisteuse, d'argile schisteuse et bitumineuse à empreintes végétales, de *floezlurer sandstein* et de grès houiller, de conglomérat siliceux et de *rothes todtliegendes*, et enfin de couches de houille, d'après la nomenclature des géognostes allemands.

C'est ce terrain qui couvre le terrain calcaire et en remplit les bassins vers la Meuse et la Sambre, et qui n'est pas encore assez connu, pour qu'on en puisse fixer en général l'ordre de superposition des roches et les différens accidens de gisement. J'ajoute seulement que j'ai rencontré le psammite commun (grès houiller) près de Natoie, et qu'on voit une couche de péphite rougeâtre (*rothes todtliegendes*) alternant en apparence avec le calcaire de transition à Roullon, près de Namur. Il est possible que le péphite rougeâtre que l'on observe entre Malmédy et Stavelot soit en liaison avec les couches de Roullon; mais les rapports de gisement du péphite de Malmédy ne sont pas assez bien connus, pour en décider. Enfin, j'ai observé le poudingue psammitique en couches subordonnées au phyllade pailletté

à Beaufays, à l'Est de Liége, de même qu'il compose les couches inférieures du bassin houiller d'Eschweiler, et qu'on l'observe à Weisweiler sur le bord oriental de ce bassin.

Quant au calcaire de transition, dont les couches sortent du terrain de transition qui leur est généralement superposé, je dirai seulement qu'on l'observe :

I. *Sur la route de Dinant à Namur:*

a. Depuis Dinant jusqu'au-dessus de Roullon; les couches sont généralement inclinées vers S.-S.-O.;

b. En deçà de Roullon on trouve une bande de grauwacke argileuse, large d'une demi-lieue; à laquelle succède :

c. Un lit de calcaire; puis,

d. Un nouveau lit de grauwacke, et

e. La couche très-puissante de pséphite rougeâtre (*old red sandstone*, différent du *todtliegendes* des géognostes allemands par son gisement), que j'ai déjà signalée un peu au-dessous de Roullon; vient ensuite

f. De la grauwacke argileuse jusqu'à une demi-lieue en deçà de Namur, où l'on voit

g. Une couche peu épaisse de calcaire de transition, qui redevient très-puissant au delà de la ville. Toutes ces couches ont la même inclinaison vers S.-S.-O.

II. *Sur la route de Namur à Marche-en-Famine:*

a. A Asses, où le calcaire est très-puissant; il est suivi

b. Par la grauwacke; et à une demi-lieue plus loin on rencontre de nouveau

c. Le calcaire, auquel succèdent

d. Du psammite sablonneux et du psammite commun ou grès houiller vers Natoie. A l'Est de ce village, on traverse

e. Une couche de calcaire de transition, suivie

f. Par la grauwacke; vient

g. Une couche de calcaire d'une très-grande puissance; ensuite

h. Du psammite sablonneux; et à Emptines on traverse encore une fois

i. Le calcaire.

k. C'est enfin à Marche qu'on rencontre les dernières couches du calcaire.

Toutes ces notices ne peuvent servir qu'à celui qui entreprendra de dresser une carte minéralogique du district de Namur; elles lui serviront de points d'attache qu'il combinera, d'après la direction observée des couches, avec d'autres points où il aura rencontré lui-même d'autres couches de calcaire. Par rapport au gisement de ce calcaire, je vais hasarder une opinion que les observations elles-mêmes semblent provoquer, et qui jetterait un nouveau jour sur les faits allégués, en cas qu'elle se trouvât confirmée.

C'est d'abord aux environs de Durbuy qu'il faut étudier le gisement des roches dans les Ardennes; car on voit à Barvaux-sur-Ourte la superposition du calcaire de transition sur le terrain de grauwacke inférieur plus clairement qu'ailleurs, et à Durbuy les bancs du calcaire supportant la grauwacke plus moderne, et tout le système des couches plissé en zigzags. Quand on a fait bien attention à la disposition des plis de ces zigzags, on voit que la direction apparente des couches n'est proprement que celle des arêtes supérieures de leurs zigzags, et que le pendage ou l'inclinaison des couches varie nécessairement selon que l'on observe l'un ou l'autre pan des zigzags.

Si l'on suppose en outre que le sommet d'un zigzag, dont l'arête n'est pas horizontale, ait été détruit, on comprendra que les directions de ses pans ne sont plus les mêmes que celle de la projection de l'arête sur le plan horizontal, de sorte que si cette dernière était, par exemple, dirigée de l'Est vers l'Ouest, l'un des pans du zigzag devrait avoir une direction de S.-O. vers N.-E., tandis que l'autre se dirigerait de N.-O. vers S.-E.; ajoutons que les pendages de ces deux pans doivent être en sens contraire. Les différentes couches des Ardennes ayant un gisement généralement concordant, il est vraisemblable qu'elles sont plissées de la même manière, et que leur direction, qui va en général de l'Ouest vers l'Est, dépend de la direction de ces plis. L'opinion assez répandue que les couches penchent en général vers le Midi, paraît provenir de ce qu'on n'observe que ra-

rement les pans des zigzags, qui penchent en sens contraire, ou de ce qu'en effet la force mécanique qui a produit ces plis a si fortement comprimé les couches, que les zigzags sont déchirés vers leurs arêtes et que leurs pans devenus parallèles se sont couchés sur leur côté septentrional.

Pour éclaircir ceci, on peut d'abord représenter les plis dans la fig. 1, et ensuite (fig. 2) le même système de couches plus fortement comprimé et par là changé en pans parallèles. Une pyramide triangulaire, tronquée, à bases horizontales (fig. 3), pourra représenter le cas où l'arête *ab* du zigzag étant inclinée sur l'horizon, le sommet en est détruit et coupé par un plan horizontal *dag*, de sorte que *da* et *ag* sont les directions des couches que l'on peut observer des deux côtés. Et non-seulement on observe ces différentes positions des couches dans les Ardennes (puisque la fig. 1 convient aux plis des couches à Durbuy, la fig. 2 au gisement le plus ordinaire, et la fig. 3 aux cas où deux systèmes de couches peu éloignés l'un de l'autre ont des directions et inclinaisons différentes comme à Werleumont et Bihain), mais j'ai aussi vu aux environs des ardoisières d'Herbemont des couches de schiste argileux (*thonschiefer*) plissées comme on le voit dans la fig. 4, phénomène aussi rare que surprenant, quand on réfléchit sur la grandeur de la force nécessaire pour le produire, quoiqu'il se rapporte aux temps où les couches n'étaient pas encore durcies, comme cela est prouvé par la régularité des plis du calcaire de Durbuy.

6

De la disposition des couches, qu'on observe à Durbuy, on peut donc tirer la conclusion, qu'après que les couches des Ardennes ont été déposées, il y a eu une force qui les a également comprimées des deux côtés pour produire leurs zigzags et leur direction générale. Aussi j'ai entendu dire à M. De Buch qu'un naturaliste anglais, ayant eu les mêmes idées sur l'origine de la direction et de l'inclinaison des couches dans les terrains schisteux, avait tâché de les constater par l'expérience, en prenant des draps de différentes couleurs, les superposant d'une manière régulière et les soumettant d'abord à une très-forte pression de haut en bas; dans cet état, il les comprimait latéralement et les voyait alors, par les plis qu'ils prenaient, imiter la disposition des couches dans les montagnes schisteuses. M. De Buch ajoutait que cette expérience curieuse n'avait pas été assez appréciée; moi-même je n'y avais plus pensé que lors de mes observations dans les Ardennes.

Ce n'est pas seulement la différence de direction et d'inclinaison des couches, qui s'explique sans la moindre difficulté par la disposition plus ou moins horizontale des arêtes des zigzags ou des plis qui se rencontrent dans le terrain schisteux; mais cette théorie offre une conséquence non moins intéressante, en montrant comment il faut distinguer la direction des couches de l'étendue et de la distribution géographique des terrains. Prenons pour exemple la bande de calcaire qui passe par Givet, Tellin, Marche, Durbuy et Theux, en formant un grand arc concave vers

la Meuse, tandis que toutes ses couches sont à peu près dirigées vers E. $\frac{1}{4}$ N.-E., de sorte que leur prolongement passe par les hautes Ardennes. Or, ici il est évident qu'il ne faut pas considérer cette bande de calcaire comme un système de couches subordonnées au terrain de transition des Ardennes, et dont la direction coïnciderait avec la ligne de la plus grande étendue; mais c'est plutôt le bord d'un terrain calcaire immense qui, s'étendant comme une grande nappe vers la Meuse, couvre le terrain de transition plus ancien; pendant qu'il est couvert lui-même par le terrain de transition supérieur ou par le terrain houiller du côté de Liége et de Charleroi; et ces trois systèmes de couches superposées étant plissés de la même manière, et les couches supérieures ayant été souvent emportées par les eaux, on voit non-seulement des arêtes de zigzags du calcaire paraître au jour dans tout le pays entre Bure, Durbuy et la Meuse, mais même de grands espaces de terrain calcaire mis à nu, par exemple, entre Dinant et Namur; peut-être qu'emporté lui-même dans beaucoup d'endroits, il y a laissé le terrain inférieur former la surface du sol. La fig. 9 donne une idée grossière de ce gisement. D'après cela, on peut bien comprendre la manière singulière dont les différentes parties du terrain calcaire se trouvent distribuées parmi les psammites et les phyllades qui les entourent; et il faut trouver très-naturel que ce n'est que dans les bassins profonds du terrain calcaire que les couches supérieures du terrain houiller, c'est-à-dire, les houilles alternant avec des

phyllades et des psammites, se sont conservées intactes; on voit aussi combien les conjectures de M. de Raumer sur l'âge relatif du terrain houiller de la Sambre et de la Meuse, sont peu conformes aux observations qu'on fait dans les Ardennes elles-mêmes, et aux conséquences qu'on peut en tirer. Je crois même qu'il est impossible de bien comprendre la structure du terrain schisteux dans les Pays-Bas, quand on ne réfléchit pas aux circonstances particulières, sur lesquelles je m'efforce ici d'attirer l'attention des géognostes.

Je n'entrerai pas dans un plus grand détail relativement à la constitution minéralogique des Ardennes du Luxembourg. Quiconque désirera une description minéralogique des roches dont j'ai parlé dans ce qui précède, pourra consulter les articles correspondans de la classification des roches proposée par M. Brongniart, ou l'*Essai géognostique sur le gisement des roches* de M. De Humboldt, et la *Géognosie* de M. d'Aubuisson. J'ajouterai seulement quelques remarques sur la richesse minérale des Ardennes.

D'abord on sait que les montagnes schisteuses inférieures au calcaire de transition et composées principalement de phyllade pailletté et quartzeux, de schiste argileux, de quartzite et de psammite sablonneux, sont souvent traversées par des filons de quartz et de sulfate de baryte, dont les premiers contiennent quelquefois des sulfures de cuivre et de plomb; et quoique dans les Ardennes je n'aie observé moi-même aucun filon de sulfate de baryte, on m'a cependant

dit en avoir trouvé un à Wilz, dans lequel on prétend même avoir vu des cristaux de carbonate de baryte. Les filons de quartz sont infiniment plus nombreux, mais il n'y a pas long-temps qu'on n'en connaissait de métallifère qu'à Stolzembourg (canton de Vianden), où la seule mine dans les Ardennes, dont M. Omalius avait connaissance quand il a composé son *Essai sur la Géologie du Nord de la France*, fournissait dans une gangue de quartz, des sulfures de cuivre et de fer, de l'oxide de cuivre rouge, de l'oxide de fer, de l'hydroxide de fer et du carbonate de fer et de cuivre (1). Aujourd'hui cette mine est abandonnée; cependant on en veut reprendre les travaux, de même qu'on a recommencé à travailler dans une ancienne mine de plomb, retrouvée à Goësdorf près d'Esch-sur-Surr. Le filon de sulfure de plomb · dont on a récemment commencé l'exploitation à Longwily près de Bastogne, paraît être plus important; mais je n'ai pu l'observer moi-même, parce qu'on défend aux voyageurs de descendre dans le puits; et peut-être que le simple mineur confond la richesse du minerai, qui est le sulfure de plomb très-pur à 0,87 de plomb, avec la richesse et la continuité du filon, dont je n'ai pas de notices certaines, mais dans lesquelles on paraît mettre une grande confiance.

Je sais bien qu'il ne faut pas juger de la richesse minérale

(1) *Essais Géognostiques* de Raumer, p. 30. *Journal des Mines*, nos 53 et 92.

d'un pays d'après le seul aspect de ses roches et l'affleurement des filons qui s'y trouvent, et qu'il faut au contraire pour cela des travaux d'essai bien dirigés et exécutés moyennant des puits et des galeries; mais je ne crois pas inutile de faire la remarque que dans le Hundsruck et dans l'Eifel on rencontre partout des mines abandonnées de sulfure de cuivre et de plomb, et que l'on observe même assez souvent l'affleurement de filons de ces substances; cependant il n'existe nulle part dans ces contrées une mine considérable, quoique la main-d'œuvre y soit à un prix très-médiocre. Ne faut-il pas en conclure que les filons dont on avait entrepris l'exploitation n'avaient pas été assez riches ou assez continus? En effet, les mines de Bercastel sur la Moselle et celles de Bleialf (canton de Prum) ne sont plus d'aucune importance; et l'on voit à Duppenweiler, près de Sar-Louis ce que l'on peut attendre des mines abandonnées, dont on veut reprendre l'exploitation, puisque des sommes très-considérables y ont été dépensées sans aucun résultat. De même on ne pourra juger de l'utilité des travaux de Longwily qu'après avoir pu reconnaître la continuité du filon par une exploitation de quelques années; et lorsqu'on reviendra aux mines de Stolzembourg et de Goësdorf, on ne saura prendre trop de précautions, sans lesquelles, en engageant les capitalistes dans les entreprises ruineuses, on ne ferait qu'entraver l'industrie nationale.

On a encore fait des fouilles pour examiner un filon de manganèse que l'on avait découvert dans le terrain de schiste

diallagique à Bihain près d'Ottré. Sa direction est E. $\frac{1}{4}$ S.-E., son pendage vers le Nord, et il consiste *principalement en hydroxide de manganèse*, mêlé d'hydroxide de fer, auxquels est associé *un peu de peroxide de manganèse.* Mais l'hydroxide de manganèse (*schwarzbraunsteinerz* et *schwarzeisenstein*) ne servant pas aux mêmes usages que le peroxide du même métal (*graubraunsteinerz*), qui seul est employé pour le blanchîment des toiles, les fumigations, dans les verreries, etc. (1); on ne pourra retirer aucun profit de ce filon, à moins que des recherches ultérieures et mieux dirigées n'y fassent découvrir le peroxide de manganèse en quantité suffisante pour être exploité.

Outre ce que je viens de dire, il me faut mentionner le fer oligiste lamellaire que l'on trouve dans les filons de quartz, à Vieil-Salm. Je ne l'ai pas observé moi-même en place, mais j'en ai vu un beau morceau chez M. Seeliger, à Durbuy, et il ne paraît pas, d'après ce qu'en dit M. De Dechen, qu'il pourra être l'objet d'une exploitation (2).

Le calcaire de transition ou le second système des couches dont les Ardennes se composent, est presque partout traversé par des filons d'hydroxide de fer compacte, que l'on exploite dans les champs des environs de Rochefort et de

(1) *Voyez* la *Chimie* de Berzelius.
(2) *Rheinland-Westphalen*, vol. III, p. 187.

Durbuy, par des puits en gradins sans boisage, de vingt à trente pieds de profondeur. Le minerai de fer se trouvant partout très-près de la surface du sol, cette exploitation irrégulière est moins coûteuse et préférable à une exploitation régulière, dont je ne sais même si elle serait possible, parce que les filons irréguliers ne se trouvant que dans le terrain calcaire très-fendillé et corrodé, ne paraissent atteindre une plus grande profondeur que celle des petits puits creusés par les paysans; et toutes ces circonstances semblent indiquer que ces filons doivent leur origine à des infiltrations d'hydroxide de fer dans les fentes superficielles du terrain calcaire. Dans l'Eifel, on exploite le même minerai de fer dans la même formation et de la même manière; et ce n'est qu'à Lommersdorf où il existe un grand amas composé de filons entrelacés, que le conseil des mines prussien avait fait creuser une galerie d'extraction, pour alimenter la fonderie de fer que le gouvernement y possédait.

Outre les filons de fer, le terrain calcaire de transition de Rochefort et de Durbuy contient des amas et des filons de sulfure de plomb. A Tellin, on avait rencontré dans les fentes du terrain de grauwacke argileuse et schisteuse qui avoisine le calcaire de transition, des amas de sulfure de plomb d'un poids considérable; mais les recherches ultérieures qu'on y a faites, furent infructueuses. On m'a dit que les fentes dans lesquelles on avait rencontré le minerai, avaient peu de profondeur, et qu'en creusant plus loin on n'avait plus rien trouvé. On a de même abandonné les tra-

vaux qu'on avait entrepris sur un filon de sulfure de plomb qui traverse le calcaire de transition près de Bomal, à l'Est de Durbuy; et on ne sait pas encore quels seront les résultats des recherches qu'on fait maintenant sur la mine de plomb qui fut autrefois exploitée à la Bouverie, près de Rochefort. On dit que cette mine, qui appartenait aux moines de St-Remy, ne fut abandonnée au commencement de la révolution qu'à cause des troubles, et qu'ainsi on peut espérer du profit en reprenant l'exploitation.

Les recherches de houille qu'on avait faites dans les environs de Vaux-Chavanne, à l'Est de Durbuy, étaient d'autant plus hasardées que le terrain houiller est superposé au calcaire de transition, pendant que le terrain des environs de Vaux-Chavanne lui est inférieur.

CHAPITRE II.

Terrain secondaire du grand-duché de Luxembourg.

Une bande étroite de grès rouge et argileux longe le pied oriental des Ardennes, depuis Vianden jusqu'à Ettelbruck, Platten et Roedange sur l'Attert. Plus loin, vers le Midi, il serait difficile ou même impossible de bien distinguer ce grès du grès de Luxembourg et d'Arlon, et de bien reconnaître son gisement; mais au Nord, on peut le suivre par l'Eifel jusqu'à Feulsdorf, dans les environs de Hillesheim et sur le bord de la Kill et de la Salm, jusqu'à Witlich et Trè-

ves. Ce grès est composé de petits grains de quartz agglutinés entre eux par de l'argile colorée en rouge par le tritoxide de fer ; il contient des paillettes de mica et quelquefois de petits nodules d'argile colorée comme ci-dessus, ou bien en vert, probablement par l'hydrate de deutoxide de fer (1). En général, l'oxide de fer est très-abondant dans ce grès, que l'on voit fréquemment traversé par des veines d'hydroxide de fer brun et compacte, plus ou moins mêlé de sable quartzeux. Ces veines, qui ont quelquefois plusieurs pouces d'épaisseur, sont plus dures que la roche environnante et résistent mieux qu'elle à l'action de l'atmosphère ; d'où il vient qu'on rencontre souvent des masses considérables de cette mine de fer à la surface du terrain. Dans les environs de Trèves et de Geislautern, près de Sarbruck, on ramasse ces morceaux de mine de fer et on les mêle avec d'autres plus fusibles pour les fondre.

Les bancs inférieurs de ce terrain de grès sont composés de poudingue psammitique ou de pséphite rougeâtre, et ce ne sont que les bancs supérieurs auxquels convient la description que je viens de donner, c'est-à-dire, qu'eux seuls sont composés de psammite rougeâtre (Brongn.). Il faut faire cette remarque surtout par rapport aux endroits où le terrain de ce grès rouge a une très-grande puissance, ou à ceux dans lesquels on ne voit pas ses parties supérieures ;

---

(1) Thénard, *Traité de Chimie*, tom. II, pag. 33.

car alors on pourrait être induit en erreur sur la formation à laquelle ce poudingue psammitique et ce pséphite rougeâtre doivent appartenir.

Ordinairement ce terrain de grès rouge est divisé en bancs très-puissans et inclinés du côté opposé à celui où il borde le terrain schisteux, auquel il est immédiatement superposé. Depuis Trèves, la bande de ce grès s'étend vers Sar-Louis et Sarbruck jusqu'à Kaïserslautern; il compose les montagnes de la Hardt et les Vosges jusqu'au delà de Saverne; et il fallait l'étudier sur toute cette étendue pour parvenir à un résultat définitif, par rapport au rang qu'il occupe dans la série des formations. C'est M. Schmidt, directeur du conseil des mines de Siegen, qui, le premier, en a fait une étude spéciale et l'a déclaré pour le grès bigarré des géognostes allemands. MM. D'Aubuisson, L. De Buch, Keferstein, De Leonhardt, Voltz, ont cru au contraire que c'est le grès rouge (*todtliegendes* des Allemands); tandis que MM. Mérian, Boué, d'Oeynhausen, ainsi que moi, et dans ces derniers temps, M. Keferstein lui-même, avons tous défendu l'opinion de M. Schmidt (1). Voici les raisons que l'on peut alléguer pour la première : « Dans les environs de Heidelberg et dans l'Odenwald, le grès dont il s'agit repose ordinairement sur le granit et quelquefois sur l'argilophyre (Brongn.), et n'en est pas bien distinctement séparé, ses couches inférieures étant composées, par exem-

(1) *Voyez* les différens écrits de ces géognostes.

ple au Schlossberg, à Heidelberg, de conglomérats formés de fragmens du granit sur lequel elles reposent, ou se trouvant en alternance, par strates minces, avec l'argilophyre qu'elles recouvrent, par exemple à Handschuchsheim, sur la Bergstrasse ([1]). Ce sont là les observations d'après lesquelles M. De Buch a cru devoir admettre que le grès rouge de Heidelberg et celui des Vosges étaient identiques avec le *todtliegendes*; et il faut avouer que l'existence de houillères sur le Hury, près de Sainte-Marie-aux-Mines, dans une brèche d'argilophyre, au-dessous de hauts rochers de grès rouge, les houillères de Ronchamps, près de Giromany, dans un terrain de grès, qui se trouve en liaison immédiate avec le grès rouge qui compose en partie les chaînes des Vosges, enfin la liaison du grès rouge et de l'argilophyre avec le terrain houiller à Kreuznach; il faut avouer, dis-je, que ce sont des circonstances qui parlent en faveur de l'opinion de M. De Buch, surtout quand on considère que les formations de l'argilophyre et du *todtliegendes* sont si intimement liées au terrain houiller, qu'un grand nombre de géognostes, et entre autres M. De Humboldt, comprennent ces différens terrains dans une même formation complexe ([2]).

Mais pour soutenir l'opinion contraire, on a remarqué :

---

(1) *Voyez* la classification des roches, par De Leonhardt, t. III, p. 630. Heidelberg; 1824.

(2) Humboldt, *Essai géognostique*, etc., p. 202 sqq.

1° que le grès rouge en question repose à Bieber, près de Hanau, sur des schistes marno-bitumineux qui appartiennent à la formation du calcaire alpin (*zechstein*); et qu'au-dessous de ces couches calcaires on trouve le *todtliegendes* qui repose immédiatement sur du *gneis* (1). De même, au versant méridional du Thuringer-Wald, près de Schmalkalden, ce grès repose sur le gypse ancien secondaire, et couvre le *kupferschiefer* (schiste marno-bitumineux cuivreux), près de Franckenberg, Stadtberge et Thalitter (2).

2° Le même grès rouge vient aboutir contre le terrain houiller de Sarbruck, de sorte que le plan de séparation est presque vertical, ou il lui est superposé à gisement transgressif; et il est certain que le terrain houiller de Sarbruck appartient à la formation complexe du *todtliegendes* et de l'argilophyre (3).

Il est donc prouvé que le grès rouge en question appartient à la formation du grès bigarré (*bunter sandstein*); et il n'est pas difficile de réfuter les raisons alléguées pour l'opinion contraire. « Il ne faut pas commencer l'étude du pays de Sarbruck, dit M. Schulze, l. c., du côté du Rhin, quand on veut éviter les méprises. » Dans les Vosges

---

(1) *Description minéralogique des environs de Bieber*, par M. Schmidt, dans le *Journal minéralogique* de M. De Leonhardt pour l'an 1808, p. 60.

(2) M. d'Oeynhausen, dans le *Journal des Mines*, publié par Karsten, v. VIII, p. 52.

(3) Schulze. *Journal de Minéralogie* de M. De Leonhardt; 1820, p. 585. Steininger, *Hertha*, t. V, p. 241.

et dans l'Odenwald, il n'est pas rare de rencontrer des couches qui appartiennent au terrain du *todtliegendes* et de l'argilophyre; elles se trouvent immédiatement au-dessous du grès bigarré dont les couches inférieures sont elles-mêmes presque partout formées d'un conglomérat rouge très-argileux (pséphite rougeâtre, Brongn.), composé de fragmens roulés des roches auxquelles il est immédiatement superposé; et dans plusieurs cas, il est très-difficile et peut-être impossible de tracer les limites de ces deux formations. Mais quiconque veut juger d'un terrain, doit tâcher de le connaître dans toute son étendue; et ce qui peut rester obscur dans les Vosges et dans l'Odenwald, devient clair dans les environs de Sarbruck, de Bieber près de Hanau, et dans le Thuringerwald.

Au reste, il ne faut pas penser que ces remarques soient étrangères à la description minéralogique du grand-duché de Luxembourg; car il est intéressant de savoir s'il n'est pas possible qu'il y ait des mines de houille dans les formations de grès qui couvrent une si grande partie de sa surface, d'autant plus que le grès rouge de Vianden s'étend jusqu'à Sarbruck, où l'on voit souvent à côté de lui des mines de houille très-riches. Aussi m'a-t-on souvent demandé mon opinion sur ce point de géognosie économique, quand à Trèves ou à Echternach on avait trouvé dans le grès bigarré et dans l'argile bigarrée quelques couches minces de schiste bitumineux (*brandschiefer*), et que le bruit s'était répandu qu'on y avait découvert des mines de houille. Mais aujour-

d'hui le gisement de la houille est trop bien connu, pour que ces apparences en puissent imposer au géognoste. J'ajouterai néanmoins quelques considérations pour m'expliquer plus clairement sur cet objet.

Il faut admettre deux types de la formation houillère entièrement différens. C'est au premier qu'appartient le terrain houiller qui, depuis Valenciennes jusqu'à Essen en Westphalie, s'adosse sur le versant Nord-Ouest du terrain schisteux de la Meuse et du Rhin, et dont le gisement est parallèle et conforme au gisement du terrain de transition, sur lequel il repose tellement qu'il est souvent difficile d'assigner la ligne de séparation de ces deux terrains; ou, en peu de mots, le premier type est formé par le terrain houiller qui repose sur le calcaire de transition de la Meuse, et en remplit les bassins. Le second type de la formation houillère est celui auquel appartient le terrain houiller de Sarbruck, du Forèz, du Vivarais en France, et celui de la Silésie. Il est superposé aux terrains plus anciens à gisement discordant, et commence proprement la série des formations secondaires. Les roches dominantes de ce terrain sont le conglomérat siliceux (poudingue psammitique, Brongn.), le grès houiller (psammite commun et différentes espèces d'arkose, Brongn.). Les autres roches qui le composent se trouvent en couches subordonnées, et ne servent guère à lui donner un aspect particulier. Cependant, les caractères minéralogiques du grès houiller suffisent pour ne point le confondre avec aucun autre terrain psammitique. Or, d'a-

près mes connaissances actuelles, ni le premier ni le second type du terrain houiller ne se trouvent dans le grand-duché de Luxembourg, et toutes les recherches de houille qu'on y ferait seraient certainement infructueuses.

Le grès bigarré du grand-duché de Luxembourg étant déposé dans un bassin du terrain de transition, il faut s'attendre à ce que les couches supérieures soient encore quelquefois visibles dans les vallées profondes de la Moselle et de la Surr, quand même les montagnes environnantes seraient composées de couches d'une formation postérieure. En effet, on voit le grès bigarré au fond de la vallée de la Surr, entre Echternach et Wasserbillig, et de celle de la Moselle, à Schengen, au-dessous de la formation de gypse et d'argile bigarrée, et au-dessous du calcaire coquillier, dont les montagnes de la Surr inférieure et de la Moselle sont composées. Entre Schengen et Sierk on voit même des roches de quartzite rouge-brun (*hornfels*) au-dessous du grès bigarré, et dans la direction des lits puissans de la même roche, qui traversent la Sare, entre Dreisbach et Sareholzbach, et appartiennent au terrain de transition du Hundsruck.

Le calcaire coquillier (*muschelkalk*) dont je viens de faire mention, couvre le grès bigarré, parallélement auquel il forme une bande de terrain élevé, qui, depuis Blamont en Lorraine jusqu'à Bittbourg et Ettelbruck, se distingue par sa fertilité, et dont on peut voir les limites sur la carte géognostique des pays rhénans, depuis Bâle jusqu'à Mayence, publiée par MM. d'Oeynhausen et De Dechen. En général,

il est plus facile de dessiner ces limites sur une carte, que de les décrire par les noms des villages qui s'y trouvent, parce qu'elles sont souvent très-irrégulières; cependant on peut admettre qu'une ligne passant par Freudenbourg, Igel et Idenheim sur la Kill, forme la limite orientale du calcaire coquillier dans le bassin qui est rempli de montagnes secondaires entre Merzig et Arlon. Depuis Idenheim on peut tirer cette limite par Dudeldorf, Gindorf, Nattenheim, Ameldingen, Diekirch, Ettelbruck et Berg, jusqu'à Roedange sur l'Attert, où je n'ai plus rencontré que des couches minces et irrégulières de ce calcaire, posées sur le grès bigarré.

Une ligne tirée par Bas-Conz, Schengen, Rémich, Berg, près de Grévenmachern et Echternach, forme la limite occidentale du calcaire coquillier sur la Moselle et la Surr inférieure. Depuis Echternach elle va passer par Kaschenbach et Messerich sur la Nims, et par Dockendorf, d'où elle remonte vers le Midi par Wallendorf, Birsdorf, Medernach, Nommern et Beringen, près de Mersch, où le calcaire coquillier s'enfonce sous le plateau formé par le grès de Luxembourg.

La roche dominante de ce terrain est le calcaire compacte, le plus souvent gris-jaunâtre, à cassure écailleuse, quand il n'est pas mêlé de sable, mais passant quelquefois à un grès calcaire qui ne sert que de moellons. Dans les environs de Sarguemine, de Trèves et de Grévenmachern, il contient quelquefois des traces de silex pyromaque,

dont j'ai même trouvé à Bliesschweigen, près de Sarguemine, des couches de quelques pouces d'épaisseur dans des marnes grises et terreuses, au-dessous des bancs très-puissans du calcaire.

Les pétrifications ne se trouvent que rarement dans ce terrain, du moins dans les pays de la rive gauche du Rhin, et le plus souvent on n'en voit que des débris ou des noyaux. Cependant, j'ai trouvé le *terebratulites elongatus* (Schlotheim), très-bien conservé, à Gréventhal, près de Sarguemine, et on trouve quelquefois l'*ammonites nodosus* (Schlotheim) dans les environs de Sarguemine, de Merzig et d'Echternach; et c'est surtout l'*ammonites nodosus* qui caractérise la formation du calcaire coquillier de Werner.

Aux endroits nommés, l'épaisseur de ce terrain va quelquefois jusqu'à deux cents pieds; il est divisé en bancs souvent très-puissans, dont la position est en général très-ondulée, quoique sur de petites distances, elle se rapproche souvent de l'horizontale.

Partout où les vallées sont assez profondes, on voit au-dessous du terrain calcaire, entre lui et le grès bigarré, un terrain de gypse et d'argile bigarrée dont les ondulations correspondent à celles du calcaire qui le recouvre; de sorte qu'il paraît que la pression inégale exercée par le calcaire sur le terrain d'argile et de gypse a été la cause de ces ondulations, que l'on observe le mieux dans les vallées de la Surr et de la Moselle, depuis Echternach jusqu'à Sierk, et

dont j'ai donné un profil dans mon Mémoire sur le terrain salifère de la Lorraine (1).

Quand on considère bien le gisement du terrain d'argile et de gypse, il paraît qu'il suit celui du grès bigarré plutôt par opposition que par superposition, et que le fond du bassin, sur les bords duquel le grès bigarré s'est déposé, est rempli de la formation d'argile bigarrée et de gypse, tandis que ces deux terrains coordonnés sont également couverts par le calcaire coquillier; car depuis Freudenbourg jusqu'à Bittbourg on voit, partout où les observations peuvent bien se faire, comme à Igel, les bancs presque horizontaux de gypse et d'argile bigarrée, aboutir aux bancs également horizontaux de grès bigarré; de sorte que le plan de séparation fait un angle presque droit avec le plan de stratification.

Immédiatement au-dessous du calcaire coquillier, et à côté du grès bigarré, on voit à Igel des couches très-puissantes de marnes argileuses grises (2), au-dessous desquelles il y a d'autres couches non moins puissantes de marnes rouges et bleues, qui couvrent un banc de gypse de 40 à 50 pieds d'épaisseur. Le gypse est compacte et gris, traversé par des couches minces de gypse fibreux blanc, et on voit entre ses couches inférieures un lit, épais de 5 à 7 pieds, composé

---

(1) *Hertha*, vol. V.

(2) Les argiles bigarrées, qui accompagnent la formation de gypse parallèle ou supérieur au grès bigarré, contenant toujours beaucoup de carbonate de chaux, on les a nommées indifféremment argiles bigarrées ou marnes irisées.

de sulfate de chaux enhydre, compacte, gris-de-fumée, intimement mêlé de sel gemme, et en contenant de petits cubes et des couches minces, fibreuses, grandes comme la main. En perçant ces couches par un puits, qui va maintenant jusqu'au niveau de la Moselle, on n'a trouvé au-dessous du gypse que des marnes rouges, bleues ou grises, traversées par des veines et de petites couches de gypse, et contenant quelques petites masses éparses de grès argileux; de sorte qu'on ne connaît pas encore la profondeur à laquelle finira ce terrain.

Dans les bancs de gypse de Wasserliesch, vis-à-vis d'Igel, on a aussi quelquefois rencontré de petites masses de sel gemme, et j'y ai vu des quantités assez considérables de sulfate de soude; mais dans les carrières à plâtre de Rahlingen et de Metzdorf sur la Surr, je n'en ai point trouvé, et je n'ai pas examiné les autres carrières sur la Moselle avec la même exactitude. Cependant, il faut admettre que le sel gemme mêlé au sulfate de chaux enhydre d'Igel, est une preuve certaine que le terrain dans lequel il se trouve appartient au véritable terrain salifère secondaire, ou au terrain d'argile bigarrée et de gypse, qui contient le sel gemme en couches subordonnées plus ou moins puissantes.

Depuis Igel jusqu'à Sierk, on voit dans la vallée de la Moselle le terrain de gypse tantôt s'élever au-dessus, tantôt s'abaisser au-dessous du niveau des eaux, conformément aux ondulations du calcaire dont il est couvert; et à Nittel, on

observe au-dessous des bancs de gypse quelques couches horizontales de grès bigarré, épaisses de quelques pieds, alternant avec l'argile bigarrée.

Ce qui précède suffit pour faire connaître la composition du terrain de gypse inférieur au calcaire coquillier; mais à l'Ouest de la zone de ce calcaire que j'ai signalée plus haut, il existe un autre terrain de gypse et d'argile bigarrée, qui s'étend depuis Messerich au Nord d'Echternach jusqu'au delà de Lunéville, en formant une bande de terrain parallèle à celle du calcaire dont elle est bordée vers l'Est, et qui contient les grands dépôts de sel gemme de Vic en Lorraine. Dans le grand-duché de Luxembourg, ce terrain est limité, du côté de la Moselle, et séparé du calcaire coquillier par une ligne qui passe par Rémich, Berg, près de Grévenmachern et Echternach, tandis que sa limite occidentale, formée par le grès de Luxembourg, passe par Dalheim, Niederanweiler et Echternach.

La composition de ce terrain de gypse diffère peu de celle que nous avons reconnue au terrain de gypse inférieur au calcaire coquillier. En effet, à Niederanweiler et à Rémich, de même qu'à Château-Salins et à Vic, on ne voit à la surface du sol que des couches d'argile bigarrée contenant quelquefois des couches minces de calcaire compacte et des dépôts de gypse, entre lequel celui de Montfort près de Rémich est remarquable comme appartenant à la variété granulaire (albâtre) de gypse blanc et rosâtre, dont on pourrait fabriquer des vases et d'autres ornemens.

A Echternach, le même terrain est composé des couches suivantes : d'abord on voit à côté de la Surr, au-dessous d'Echternach (fig. 7), le calcaire coquillier s'enfonçant en bancs très-puissans dans le sol, l'inclinaison des couches étant occidentale, de sorte que leur prolongement doit passer au-dessous des argiles que l'on voit sur la côte vis-à-vis d'Echternach, immédiatement au-dessus du niveau de la rivière, et qui y sont couvertes d'une couche de calcaire compacte, gris-jaunâtre, de peu d'épaisseur, au-dessus de laquelle l'argile bigarrée alterne avec des couches de gypse compacte et de gypse fibreux jusqu'au milieu de la côte, où ces couches supportent une assise de grès rouge et argileux, qui a jusqu'à vingt pieds d'épaisseur, et sur laquelle repose une couche très-épaisse de marnes terreuses, grises, couverte par des bancs très-puissans de grès de Luxembourg, dont il sera question plus bas.

Au Midi d'Echternach, je n'ai plus retrouvé l'assise de grès rouge intercalée entre les couches d'argile et de gypse, dont je viens de parler, de sorte qu'elle paraît avoir très-peu d'étendue; mais c'est là qu'on a rencontré la couche mince de schiste carburé, qui a fait croire qu'on y trouverait des houilles, quoiqu'il eût été très-simple de penser que dans ce cas la position presque horizontale des couches aurait dû de tout temps en montrer les tranches à découvert sur le penchant des côtes (1).

(1) Dans les environs de Brecht, Huttingen et Mettendorf, au Nord d'Ech-

Quant au gisement de ce terrain d'argile bigarrée et de gypse à l'Ouest de la bande du calcaire coquillier, les opinions des géognostes sont partagées; car de ce que tous les terrains au versant occidental des Vosges paraissent se succéder d'après leur ordre de superposition de l'Est vers l'Ouest, les uns concluent que ce terrain d'argile doit être superposé au calcaire coquillier; les autres au contraire soutiennent que ce terrain de gypse et d'argile bigarrée n'est

ternach, on exploite quelques couches minces d'hydroxide de fer compacte qui se trouvent dans le terrain d'argile, entre le grès bigarré et le grès de Luxembourg. Le calcaire coquillier, ne se trouvant pas aux endroits où j'ai vu cette exploitation, il est difficile d'assigner exactement le rang des couches d'argile qui contiennent le minerai de fer; cependant, d'après quelques traces de couches calcaires, que j'ai vues dans les puits creusés dans les champs, comme à Rochefort, j'ai des raisons pour croire que ce sont les argiles inférieures aux calcaire coquillier, qui contiennent le minerai de fer sur le territoire de Prusse, aux environs de Vianden.

A Igel et à Rémich, on prétend avoir quelquefois trouvé des morceaux de sulfure de plomb dans le terrain de calcaire coquillier; mais on n'a jamais connu dans ce terrain, ni filon métallifère, ni amas assez considérable pour donner lieu à aucune exploitation. Ainsi les terrains de gypse et de calcaire coquillier ne fourniront jamais au grand-duché de Luxembourg d'autres richesses minérales que le plâtre, les pierres à chaux et des argiles, à moins qu'on ne parvienne à découvrir dans le terrain d'argile bigarrée et de gypse de Rémich des couches subordonnées de sel gemme, comme on en a rencontré dans le même terrain à Vic, à 65 mètres au-dessous du niveau de la Seille. Je crois que du moins il vaudrait la peine de sonder ce terrain en différens endroits, afin d'obtenir une connaissance complète des couches dont il est composé, surtout en considérant que j'ai prouvé (*) son identité et sa liaison immédiate avec le terrain d'argile bigarrée de Vic, et que j'ai fait con-

(*) *Mémoire sur le terrain salifère de la Lorraine*, dans *la Hertha*, vol. V.

que le prolongement de celui qu'on observe partout au-dessous du calcaire coquillier, et que les couches de ce calcaire, au lieu de plonger vers l'Ouest dans le sol et de se prolonger au-dessous du terrain d'argile bigarrée de Vic et de Niederanweiler, finissent à l'endroit où l'on entre dans ce dernier terrain.

Par rapport à ces différentes opinions, les environs d'Echternach sont très-intéressans, En effet, d'après ce que je

---

naître la couche de sulfate de chaux enhydre salifère d'Igel et les nombreuses sources salées qui se trouvent depuis Vic jusqu'à Metzdorf sur la Surr. Quant aux endroits où il conviendrait de sonder, je conseillerais de les choisir, autant que possible, dans le milieu du bassin secondaire, entre Merzig et Arlon, également éloignés du grès bigarré et du quartzite de transition de Schengen, puisque, d'après les expériences qu'on a faites dans les environs de Vic et de Wimpfen sur le Necker, il faut présumer que le sel gemme s'est déposé dans les plus grandes profondeurs des bassins du terrain d'argile bigarrée et de gypse. Mais surtout, il ne faudrait pas se borner à un seul trou de sondage, parce qu'il est incertain, si le sel gemme forme des couches continues ou de grands amas épars, de même que les dépôts de gypse ne forment pas des couches très-étendues, mais plutôt des amas isolés au milieu des argiles. Enfin, la profondeur jusqu'à laquelle il faudrait sonder devrait être telle qu'on fût certain d'avoir percé tout le terrain d'argile bigarrée; car sur le Necker, on a encore rencontré des dépôts immenses de sel gemme dans ce terrain à plus de 500 pieds de profondeur (*), et quoiqu'à Vic on l'ait déjà rencontré à 207 pieds, on n'en saurait rien conclure sur sa position dans le grand-duché de Luxembourg, puisqu'on ne connaît pas les ondulations du terrain salifère, qui dépendent tant de l'inégalité de la surface sur laquelle il s'est déposé, que de la pression exercée par les terrains dont il est couvert.

(*) *Voyez* le Mémoire de M. Charpentier, dans le *Journal de Minéralogie* de M. De Leonhardt; 1825, p. 51.

viens de dire, on y voit le calcaire coquillier plonger vers l'Ouest dans le sol, de sorte qu'il paraît se prolonger au-dessous des argiles couvertes par le grès de Luxembourg, sur la rive gauche de la Surr; et on voit de même les bancs de calcaire coquillier sortir du fond de la vallée de la Prum à Schankweiler et à Holzthum, tandis que les côtes sont composées d'argile bigarrée couverte par le grès de Luxembourg. Le même phénomène se présente auprès du château de Bollendorf, où le calcaire paraît s'enfoncer au-dessous des argiles qui supportent le grès de Luxembourg, entre Bollendorf et Wallendorf. Cependant il faut remarquer que derrière le château, le grès repose immédiatement sur le calcaire.

Il paraît donc évident que le çalcaire coquillier supporte le terrain de gypse et d'argile bigarrée dont il est bordé vers l'Ouest, et qu'en conséquence il faut admettre deux formations de gypse dont l'une est inférieure et l'autre supérieure à ce calcaire, de sorte que la fig. 5 pourrait représenter le gisement des différens terrains entre Trèves et Diekirch. Cependant j'hésite d'admettre cette conclusion, parce que les dérangemens de la position primitive du calcaire coquillier et les ondulations de ce terrain sont si considérables et se rencontrent si souvent, qu'il est bien facile de se tromper, en voulant juger de son véritable gisement d'après sa position apparente aux environs d'Echternach; car le calcaire déposé inégalement sur le terrain argileux, a dû exercer une pression inégale sur ce terrain, qui par là était forcé

de s'élever entre les bancs du calcaire, comme on le voit dans la fig. 6 qui représente le gisement des différens terrains entre Trèves et Vianden, dans cette seconde hypothèse. D'après mes connaissances actuelles, je ne saurais décider entre ces deux hypothèses; mais je suis porté à admettre que ce ne sont que des dérangemens de la position originaire du calcaire et les ondulations de ces couches au-dessus de l'argile bigarrée, qui ont pu faire croire à l'existence de deux formations de gypse. En effet, on voit à Rahlingen (fig. 8) le calcaire au niveau de la Surr, tandis qu'il couvre le sommet d'une montagne de gypse à une très-petite distance du même endroit; et près d'Echternach, il couvre le sommet de la montagne qu'on passe pour aller à Rosport, justement à côté du lieu où ses bancs traversent le lit de la Surr et se plongent vers l'Ouest dans le sol (1).

Mais avant d'entrer dans la discussion ultérieure de ces différentes opinions sur le gisement du calcaire coquillier, il me faut continuer l'indication des différens terrains secondaires dans la partie méridionale du grand-duché de Luxembourg.

Une ligne tirée par Hettange, Rodemacher, Dalheim,

---

(1) Tout ce que les profils du terrain calcaire exécutés d'après cette manière de voir ont de choquant, disparaît à mesure que l'on s'approche des véritables relations qui existent entre l'épaisseur des couches et les distances horizontales; de sorte qu'un dessin dans lequel les hauteurs et les distances horizontales seraient exprimées dans la même mesure, n'aurait plus rien qui, dans le dérangement des couches, pourrait être invraisemblable.

Sandweiler, Niederanweiler, Zittich, Echternach, Dockendorf, Birsdorf, Wallendorf, Cruchten, Mersch, Ansenbourg, Ober-Pallen, Tintigny, Florenville, Virton, Messancy, Strassen, Frisange et Hettange, forme la limite du plateau du grès de Luxembourg, ou d'un banc très-puissant de grès pour la plupart blanc ou jaune à grains très-fins, tantôt sans ciment sensible, tantôt à ciment argileux, coloré par l'hydroxide de fer, qui s'y trouve quelquefois en grande abondance, jusqu'à rendre le grès très-friable et d'un brun-jaunâtre. Dans les bancs supérieurs, le ciment est calcaire et le grès passe au calcaire compacte dont il est couvert.

Il est rare de rencontrer dans ce grès des bancs de poudingue psammitique; mais quand on en trouve (par exemple, à Luxembourg, à Gemavy et à Berchiouve, près de Meix, aux environs de Virton), on les voit presque toujours remplis de débris de pétrifications, surtout de bivalves, qui manquent aux autres couches, excepté aux supérieures, à ciment calcaire, où on les voit en grande quantité et assez bien conservées. J'ai devant moi un *turbo* (Lamarck) de Luxembourg, des *gryphæa arcuata* (Lam.), et des *ammonites annulatus* (Schlotheim) des environs d'Echternach, et j'ai vu des tiges de plantes charbonnisées à Dalheim.

On croit communément que les veines d'hydroxide de fer compacte, mêlé de grains de quartz, caractérisent en quelque sorte le grès bigarré; cependant j'en ai observé à Arlon dans le grès de Luxembourg de l'épaisseur d'un pied

à peu près; au reste, cette formation ne paraît pas contenir des minerais.

Enfin la manière dont ce grès se décompose à l'air, est encore remarquable; car on ne rencontre nulle part dans le terrain de grès bigarré, même dans les Vosges, ces rochers imitant d'anciennes ruines ou formant par leurs amas menaçans des aspects si pittoresques, comme on les voit dans le terrain de grès de Luxembourg, surtout dans la vallée de l'Erns et dans celle de la Surr. Les montagnes de grès bigarré ont ordinairement des formes plus douces et plus arrondies, sans doute parce que ses roches sont plus uniformément argileuses et par là résistent plus également à l'influence de l'atmosphère que le grès de Luxembourg. Ce terrain repose tantôt immédiatement sur le calcaire coquillier (comme à Reisdorf, Wallendorf et Bollendorf), tantôt sur le terrain d'argile bigarrée et de gypse (comme depuis Dalheim jusqu'à Echternach, et dans la vallée de l'Alzette depuis Cruchten jusqu'à Luxembourg), ou il est immédiatement superposé au terrain de transition des Ardennes (à Florenville et à Tintigny). Il a été décrit sous le nom de *quadersandstein* par MM. de Humboldt, Boué et par moi; mais il n'appartient pas à la formation du *quadersandstein* des géognostes allemands, et il est plutôt le *keupersandstein* de MM. d'Ocynhausen et Keferstein, dont il sera question plus bas.

Les hauteurs de presque tout le plateau du grès de Luxembourg sont couvertes par une formation de calcaire

compacte, gris-bleuâtre, disposé en couches d'un ou de deux pieds d'épaisseur, alternant avec des marnes grises, terreuses, et qui donne une chaux excellente qu'on emploie de préférence pour les construtions sous l'eau. Cette formation calcaire contient une grande quantité de pétrifications, par exemple des *terebratulites lacunosus* et des *ammonites annulatus* (Schlotheim), le *gryphœa arcuata*, et le *plagiostoma semilunaris* (Lamarck), qui ne sont pas encore parfaitement connues, et elle acquiert une puissance considérable entre Rodemacher, Mondorf et la Moselle, surtout aux environs de Gandern et de Haut-Conz, où elle repose immédiatement sur le terrain d'argile bigarrée, comme à Château-Salins, Vic et Lunéville, jusqu'où elle s'étend en laissant entre elle et le calcaire coquillier la bande de terrain d'argile, dont j'ai parlé plus haut (1).

Tous les géognostes admettent que cette formation calcaire appartient au calcaire à gryphées arquées ou au lias des Anglais, qui forme les bancs inférieurs de la formation jurassique; mais ce qu'il faut remarquer particulièrement, c'est qu'elle est intimement liée au grès de Luxembourg tant par l'identité des pétrifications que par les passages de l'une de ces roches à l'autre, aux endroits où les bancs supérieurs du grès deviennent calcaires et bleus. Par cette liaison, le grès de Luxembourg appartient au système de couches dont la formation jurassique est composée, et est

---

(1) *Voyez* ma *Carte géognostique de la Lorraine;* Hertha, vol. V.

absolument indépendant du système des formations secondaires inférieures, sur lesquelles il repose à gisement transgressif, et qui est composé du grès bigarré, du calcaire coquillier et des terrains de gypse et d'argile bigarrée. Entre Dudelange, Mauvais-Esch, Longwy et Ruette d'un côté, et Virton, Mesancy, Garnich et Luxembourg de l'autre côté, le calcaire à gryphées arquées est recouvert de marnes grises dont les couches supérieures renferment une sorte de grès marneux à Halancy [1], recouvertes elles-mêmes de grès ferrugineux à Bas-Chérange et près de Longwy. Les marnes grises, plus ou moins compactes et schisteuses, n'ont rien de remarquable, mais le grès marneux et le grès ferrugineux offrent beaucoup d'intérêt. Le premier est marno-calcaire gris ou gris-jaunâtre; les parties extérieures de ses couches sont pour la plupart brunes, couleur de rouille, pendant que l'intérieur est gris-bleuâtre; le second est d'un rouge sombre et contient une très-grande quantité de fragmens de coquilles blanches et comme calcinées; souvent la masse en est entièrement composée de tritoxide de fer arénacé ou terreux, et traversée de veines d'hydroxide de fer compacte; d'autrefois il se rapproche du grès marneux, de sorte qu'on pourrait le nommer grès marno-ferrugineux.

---

(1) A Dahlen, près de Bas-Chérange, j'ai vu des couches d'un grès jaunâtre, friable, semblable au grès de Luxembourg, couvrant les marnes grises des environs de Dahlen et de Garnich, et appartenant au véritable grès du calcaire à gryphées des géognostes.

Entre Aubange et Halancy, ce grès marno-ferrugineux contient une quantité immense de bélemnites et de coquilles bivalves, en partie si bien conservées qu'on croirait se trouver dans un terrain tertiaire. Les bivalves appartiennent en grande partie au genre des *placuna*, dont j'ai recueilli l'espèce *pl. pectinoïdes*, décrite par Lamarck dans ses animaux sans vertèbres, tome VI, part. I[e], p. 224; d'autres à celui des manteaux (*pecten*), et ont à peu près la grandeur du *pecten maximus*; d'autres à celui des *ostrea*. J'ai trouvé ces dernières en grand nombre, cependant elles n'étaient pas assez bien conservées pour se prêter à une détermination exacte des espèces.

Enfin, il n'est peut-être pas sans intérêt de remarquer que le grès marneux et les marnes grises contiennent quelquefois à Aubange des masses de lignite piciforme, qui, bien qu'elles ne se trouvent nulle part en assez grande quantité pour être exploitées, contribuent cependant à caractériser le terrain dans lequel elles se trouvent.

Le grès ferrugineux est recouvert de la formation du calcaire oolitique, qui s'étend du Jura, par Vesoul, Nancy et Metz, jusqu'à la frontière du grand-duché de Luxembourg, qu'elle longe dans la direction de Dudelange, Mauvais-Esch, Longwy et Montquentin près de Virton. Pour faire connaître la composition de cette formation et son rapport avec les terrains inférieurs, il suffit de donner une description de la montagne sur laquelle est bâtie la ville de Longwy. Les couches supérieures de cette montagne con-

sistent en dalles horizontales de calcaire sablonneux et de grès calcaire; les couches intermédiaires sont composées de calcaire oolitique, qu'on peut regarder comme un amas de parcelles de calcaire spathique jaune, dont la coupe transversale est circulaire, luisante, et marquée d'un creux au milieu, de sorte qu'on pourrait les prendre pour des articulations d'encrines pétrifiées. Au pied de la montagne et près de Saint-Martin, on voit des couches de grès ferrugineux d'un brun sombre et de tritoxide de fer hydraté arénacé, ayant à peu près 200 pieds d'épaisseur. Près d'Aubange enfin on rencontre, dans la vallée, les marnes grises du lias. Le grès ferrugineux et le fer hydraté arénacé sont composés de petits grains bruns d'hydroxide de fer compacte, agglutinés entre eux par un hydroxide de fer d'une couleur plus claire, de sorte qu'ils forment une roche friable et assez semblable au grès. On observe la même composition des roches et le même gisement à Hayange, et ce n'est que dans les endroits où il ne paraît pas exister de calcaire à gryphées, comme à Saint-Mard, près de Virton, que le grès ferrugineux et le calcaire oolitique reposent immédiatement sur le grès de Luxembourg. Dans ce cas les couches supérieures du grès de Luxembourg deviennent très-ferrugineuses et friables, et se rapprochent du véritable *iron sand*. Mais ce n'est, d'après ma connaissance, qu'à Hayange qu'on exploite du minerai de fer dans des couches de grès ferrugineux, semblables à celles de Longwy; et je renvoie le lecteur au Mémoire de M. Berthier, *sur les*

minerais de fer en grains (¹), autant pour ce qui concerne le gisement des minerais de Hayange, que par rapport à leur composition.

Voilà en général l'ordre de superposition des terrains secondaires qui composent le grand-duché de Luxembourg ; mais pour déterminer avec plus d'exactitude le rang de ces terrains dans la série des formations admises aujourd'hui par les géognostes, il est nécessaire d'ajouter quelques remarques sur la différence entre les opinions des géognostes qui en font mention dans leurs écrits.

MM. d'Oeynhausen et De Dechen, s'appuyant sur ce qu'ils croient avoir observé dans le Wurtemberg, admettent que le terrain salifère de la Lorraine, et par conséquent le terrain d'argile bigarrée et de gypse à l'Ouest de Rémich et de Grevenmacher, reposent sur le calcaire coquillier, ou que celui-ci s'enfonce sous le terrain d'argile bigarrée dont il est bordé vers l'Ouest. M. d'Oeynhausen en particulier décrit le terrain salifère des environs de Sultz sur le Necker ainsi qu'il suit :

1° Le terrain sur lequel repose la formation salifère, est un grès rouge à grains fins (ou le grès bigarré à l'Est de la Forêt-Noire), qui, quoiqu'il ne se montre pas à la surface, a été reconnu dans le plus profond des puits creusés à cet effet.

(¹) *Annales de Chimie et de Physique ;* par MM. Gay-Lussac et Arago ; juillet, 1827.

2° Au-dessus de ce grès sont des couches d'argile rouge schisteuse, dont l'ensemble a une épaisseur de 20 pieds, et dans lesquelles il y a de minces raies de gypse fibreux. Elles ne sont pas visibles à la surface; elles se trouvent à 354 pieds au-dessous du niveau du Necker, à 985 pieds au-dessus de la mer.

3° Au-dessus de l'argile rouge schisteuse est un lit de calcaire, gris-de-fumée, de 226 pieds d'épaisseur. Ce calcaire se divise en couches très-minces, souvent ondulées, forme des rognons, et contient rarement des pétrifications. Dans ce terrain il y a des sources un peu salées.

4° Sur ce calcaire repose un système de couches, composé des assises suivantes :

a. Assise de gypse blanc ou gris, ordinairement compacte, de 4 pieds d'épaisseur.

b. Assise d'argile salifère, contenant des couches minces de sulfate de chaux enhydre, de gypse et de petits amas de sel gemme, formant un ensemble de 100 pieds d'épaisseur.

c. Assise de gypse compacte gris et blanc, de 24 pieds d'épaisseur.

Ces assises, qui font un ensemble de 128 pieds d'épaisseur, sont plus ou moins mêlées de parties de sel gemme, et composent ce qu'on appelle *formation salifère*. Mais cette formation, qui renferme très-peu de sel gemme, s'élève jusqu'au niveau du Necker.

5° On aperçoit sur ce système de couches une seconde masse de calcaire gris-de-fumée de 240 pieds d'épaisseur,

qui est semblable au calcaire décrit n° 3, à cela près, qu'il est moins divisé en couches. Les bancs de ce calcaire sont poreux ou compactes; il y en a qui sont remplis de pétrifications; mais en général, les pétrifications y sont rares. Dans les couches supérieures et inférieures, on rencontre des raies minces et des rognons de silex pyromaque.

6° Au-dessus de ce calcaire, dont toutes les couches sont coupées par la vallée profonde du Necker, on trouve un grès tendre, gris-jaunâtre, à grains fins, qui contient quantité d'empreintes végétales. Il n'est recouvert d'aucune autre formation, et n'a que 15 pieds d'épaisseur. Mais à l'Est de Sultz, cette roche devient très-puissante et forme un terrain qui consiste en différentes couches de marne argileuse et bigarrée, de couleur rouge, brune, violette, verte ou grise, la couleur rouge étant prédominante; enfin en couches de grès à grains fins, de couleur rouge, grise ou blanche; en couches de calcaire marneux, gris et blanc-jaunâtre, et en couches irrégulières de gypse blanc ou rouge, rarement gris. Dans ces dernières couches, le gypse fibreux est très-commun, et on y rencontre quelquefois du sulfate de soude...... Dans les environs de Sultz, cette formation n'est qu'indiquée; c'est plus à l'Est qu'elle est mieux développée. Elle y forme une chaîne de collines parallèle à la *rauhe Alpe*, et acquiert une très-grande étendue dans les environs de Tubingue et de Stutgard.

7° Après la formation des marnes bigarrées vient un calcaire un peu granuleux, d'un gris sombre et bleuâtre, qui

est très-bien caractérisé, et peut être reconnu à l'instant par la grande quantité des gryphées (*gryphæa arcuata*) qu'il contient. Dans l'Allemagne méridionale, on connaît ce calcaire sous le nom de calcaire à gryphées.

L'épaisseur de ses assises ne surpasse guère 50 pieds; elles sont remplies d'ammonites, de nautilites, de chamites, de bélemnites, et répandues sur une très-grande surface, de sorte qu'on ne peut pas les méconnaître. Le calcaire à gryphées avec ses marnes, constitue vraiment la base de la formation jurassique.

8° Cette formation supporte un grès fin, blanc-jaunâtre, à lits subordonnés d'hydroxide de fer granulaire, qui, bien que sur plusieurs points il ne soit qu'indiqué, devient dans d'autres lieux d'une épaisseur considérable, par exemple, à Aulen et à Wasseralfingen. Plusieurs géognostes allemands considèrent ce grès comme remplaçant le *quadersandstein*.

9° Sur ces couches, dont l'épaisseur est ordinairement peu considérable, repose la grande masse de calcaire jurassique, qui atteint même dans l'Alpe de Souabe la hauteur de 3000 pieds. C'est une roche compacte et blanche, rarement oolitique (1).

M. d'Oeynhausen qui, l. c., donne un profil des couches que je viens d'énumérer, tâche d'y rapporter aussi le terrain salifère de la Lorraine. D'après lui, le grès des Vosges est

(1) Voyez *Karstens archiv. für Bergban und Hüttenwesen*, tom. VIII, p 54.

identique avec le grès rouge ou bigarré, à l'Est de la Forêt-Noire; le calcaire qui couvre le grès des Vosges, depuis Blamont jusqu'à Bittbourg, appartient à la même formation que le calcaire coquillier du Necker; dans le terrain d'argile bigarrée et de gypse de Vic, auquel le sel gemme est subordonné, il croit reconnaître la formation des marnes bigarrées décrite nº 6, et dans le calcaire gris qui couvre les argiles bigarrées de Vic et de Château-Salins, il reconnaît le calcaire à gryphées des géognostes de l'Allemagne méridionale. Le gypse de Rahlingen et d'Igel, celui que l'on voit dans la vallée de la Moselle jusqu'à Rémich, et dans celle de la Blies à Bliesschweigen, près de Sarguemine, et qui est couvert par le calcaire coquillier, lui tient lieu du gypse inférieur du Necker, décrit nº 2. Enfin MM. d'Oeynhausen et De Dechen, en admettant que le terrain d'argile bigarrée et de gypse entre Grevenmacher et Niederanweiler, de même que le terrain de Vic avec lequel il est en liaison immédiate, appartient à la formation des marnes irisées, qui reposent sur le calcaire coquillier, déclarent que la formation salifère n'existe point dans le district de l'administration de Trèves, puisque l'extrémité septentrionale du terrain salifère de la Lorraine se trouve entièrement sur la rive gauche de la Moselle, dans le Luxembourg, et que le terrain salifère du Wurtemberg décrit plus haut, nº 4, qui est intercalé au calcaire coquillier dont il forme le système de couches intermédiaire, ne se rencontre aucunement sur les bords de la Moselle et de la Sare.

Pour prouver l'opinion contraire, d'après laquelle le terrain salifère de la Lorraine ne repose pas sur le calcaire coquillier, mais se trouve au-dessous, comme sur le Necker, je me suis appuyé surtout sur le profil des montagnes, près de Haut-Conz sur la Moselle, et sur la présence du sulfate de chaux enhydre et du sel gemme dans la formation de gypse à Igel. Savoir sur la rive gauche d'un ruisseau, qui vient de Berg et se jette dans la Moselle à Haut-Conz, on voit le calcaire coquillier recouvrir la formation de gypse, et couronner la montagne qui s'étend vers Sierk et Schengen. Les carrières à plâtre de Bas-Conz sont au-dessous du calcaire coquillier, sur le milieu de la pente orientale de la montagne; sous le terrain de gypse, on voit le grès bigarré sortir près de Sierk et couvrir le quartzite entre Sierk et Apach. Mais sur la rive droite du même ruisseau, à Haut-Conz, les marnes irisées sont couvertes immédiatement par le calcaire à gryphées, de sorte que celui-ci et le calcaire coquillier sont coordonnés l'un à l'autre au-dessus du même terrain de gypse, et que l'identité de la formation d'argile bigarrée de Rémich et de Niederanweiler, et de la formation salifère de Vic, avec la formation de gypse au-dessous du calcaire coquillier sur la Blies, la Sare et la Moselle, ne peut être révoquée en doute. Et non-seulement le banc de sulfate de chaux enhydre d'Igel, contenant du sel gemme, en est une nouvelle preuve, mais il démontre encore l'existence du terrain salifère dans une grande partie du district de Trèves.

Du reste, M. d'Oeynhausen paraît lui-même admettre que l'argile bigarrée de Niederanweiler se trouve au-dessous du calcaire coquillier, parce qu'il dit entre autres, dans le nivellement barométrique qu'il a exécuté dans son voyage : « Pente de la montagne à l'Ouest de Grevenmacher, à » l'endroit *où les marnes irisées ressortent au-dessous du* » *calcaire coquillier.*, 985 pieds au-dessus de la mer. »

M. Boué, qui d'abord s'était aussi déclaré contre l'opinion de M. d'Oeynhausen, admettait que le calcaire ondulé, n° 3, de Sultz, est une assise subordonnée au terrain de gypse, telle qu'on les rencontre dans ce terrain à Einville, près de Lunéville, à Vic et à Château-Salins (nommées *crapaud* par M. Voltz, dans le *Journal de Minéralogie* de M. Leonhardt, 1823, p. 730), à Haut-Conz, à Niederanweiler et à Echternach. Il croyait qu'il serait difficile d'admettre avec M. d'Oeynhausen que le dépôt de sel gemme soit dans la Lorraine, au-dessus du calcaire coquillier, pendant qu'il se trouve au-dessous de lui dans le Wurtemberg, puisqu'une telle oscillation serait tout-à-fait nouvelle (¹), et qu'il faudrait du moins de nouvelles et de plus sûres observations, pour pouvoir souscrire à l'opinion de M. d'Oyenhausen.

Cependant MM. Hausmann et Keferstein, admettant avec M. d'Oeynhausen la superposition du terrain d'argile bi-

---

(¹) *Mémoire géologique sur les terrains anciens et secondaires du Sud-Ouest de l'Allemagne, au Nord du Danube*, pag. 8, sqq.

garrée de Vic et de Tubingue au calcaire coquillier, ont appelé ce terrain *keuper formation*, d'après une dénomination usitée dans le Saxe-Cobourg, et ont cru que le grès de Luxembourg n'en était qu'une couche subordonnée.

Mais, je le répète, le grès de Luxembourg est indépendant des formations sur lesquelles il repose et lié au calcaire à gryphées, pendant que la formation du *keuper* (des marnes irisées) se rattache au calcaire coquillier et au grès bigarré, même d'après l'aveu de M. d'Oeynhausen.

M. Keferstein ne se sert plus du nom de *quadersandstein* dans ses tables comparatives de géognosie, publiées à Halle, en Saxe, 1825, puisque le *quadersandstein* du Midi de l'Allemagne est superposé au calcaire à gryphées arquées, et appartient au grès ferrugineux, et que le *quadersandstein* du Nord de l'Allemagne est identique avec le grès vert (*green sand*) et avec la craie chloritée, qui reposent sur la formation du calcaire jurassique (1). M. Boué lui-même vient de se ranger de l'opinion de M. Keferstein, dans ses tables synoptiques de géognosie (2); et M. L. De Buch admet du moins la formation des marnes irisées (*keuper formation*), au-dessus du calcaire coquillier, quoiqu'il ne considère pas le grès de Luxembourg comme une couche subordonnée à cette formation (3). Enfin, M. de Humboldt

(1) *Description géognostique de l'Allemagne;* par Keferstein, vol. III, p. 549; Weimar, 1826.

(2) *Journal de Minéralogie;* par M. de Leonhardt; août, 1827.

(3) *Carte géognostique de l'Allemagne*, en 42 feuilles, publiée à Berlin, 1826.

retient le nom de *quadersandstein* pour désigner la formation de grès qui se trouve entre le calcaire coquillier et le calcaire à gryphées arquées, sans admettre l'indépendance de la formation des marnes irisées ou du *keuper* (1).

Vu cette diversité d'opinions et l'équivoque des synonymes, je ne saurais mieux faire, en parlant du grès qui se trouve au-dessus du calcaire coquillier, que de me servir du nom géographique de *grès de Luxembourg*, et de rapporter les observations qu'on a faites jusqu'ici sur le gisement du calcaire coquillier et des terrains d'argile bigarrée et de gypse, sans vouloir décider des questions, par rapport auxquelles les géognostes ne sont pas d'accord entre eux. J'ajoute encore que le calcaire coquillier pourrait être considéré comme une couche subordonnée au terrain d'argile bigarrée et de gypse, qui se trouve entre le grès bigarré et le grès de Luxembourg, parce qu'on ne le voit pas ressortir entre ces deux terrains de grès des environs de Mersch, qu'en couches très-minces.

CHAPITRE III.

Alluvions anciennes dans le grand-duché de Luxembourg.

Parmi les alluvions anciennes, c'est-à-dire, qui n'ont aucun rapport avec le cours actuel des eaux sur la surface

(1) *Voyage* de M. De Humboldt, vol. V, pag. 562, édit. allem., 1826.

du globe, et qui seules méritent l'attention du géognoste, il n'y a que celles de minerai de fer qui soient remarquables dans le grand-duché de Luxembourg. Car, depuis les environs de Mersch jusqu'à la frontière de la France, il y a des couches alluviales de fragmens roulés de minerai de fer, brun-sombre, qui sont exploitées dans différens endroits et qui seules alimentent, à peu d'exceptions près, les nombreuses fonderies de fer et les forges du Grand-Duché.

Au Nord de Mersch, entre l'Alzette et l'Attert, il y a un plateau peu élevé de sable ferrugineux qui couvre les argiles bigarrées des environs de Mersch. Ces sables contiennent dans quelques endroits une, et dans d'autres deux couches horizontales de minerai, ayant jusqu'à cinq pieds d'épaisseur. Le minerai consiste en morceaux angulaires et roulés, qui ont tantôt la grosseur d'un pois, tantôt celle d'une noisette. Sous la loupe, on en reconnaît facilement deux variétés, dont l'une consiste en hydroxide de fer compacte, mêlé de grains de quartz, et semblable à celui qui traverse le grès bigarré en veines de quelques pouces d'épaisseur; l'autre est une mine de fer oolitique, dont on peut distinguer deux sous-variétés. La première consiste en morceaux lisses et luisans, de couleur brune-noirâtre, composés de petits grains indiscernables à l'œil nu, dont la cassure est un peu conchoïde, tantôt terne, tantôt d'un éclat submétallique. Les grains sont agglutinés entre eux sans ciment visible, et on reconnaît quelques petits grains de quartz, mêlés avec eux. La seconde sous-variété consiste en mor-

ceaux rudes au toucher, et composés de grains d'une mine de fer semblable à celle dont je viens de parler, mais agglutinés par une pâte ferrugineuse, d'un brun plus clair, et qui paraît être de l'hydroxide de fer presque pur. Cette seconde sous-variété de minerai de fer oolitique est semblable à l'hydroxide de fer arénacé ou au grès ferrugineux de Longwy dont il a été question. Pour connaître la composition des minerais de fer en grains, il faut consulter le Mémoire déjà cité de M. Berthier; cependant il m'a paru intéressant de soumettre la première sous-variété de ceux de Mersch à des essais dont voici le résultat.

1° Quand on expose le minerai, mêlé de sous-borate de soude, sur un charbon, à l'action de la flamme de réduction, on le fond assez facilement au moyen du chalumeau, et on obtient une scorie noire, du fer, et *du titane métallique*, de couleur rouge de cuivre, et indissoluble dans l'acide hydrochlorique froid.

2° Traité par l'acide hydrochlorique bouillant, le minerai se dissout, en laissant un résidu de petits grains de quartz et de quelques flocons siliceux. La dissolution se précipite par l'ammoniaque caustique, de sorte qu'après la filtration elle ne contient que l'hydrochlorate d'ammoniaque, formé pendant l'opération. Le précipité, composé principalement d'hydroxide de fer, et d'après l'essai rapporté n° 1 d'oxide de titane, contient de l'alumine et du deutoxide de manganèse que l'on peut en séparer par des opérations décrites dans tous les ouvrages de chimie.

Je n'ai trouvé dans le minerai ni de l'acide phosphorique, ni de la chaux ou de la magnésie; et quoique le titane se soit manifesté d'une manière si inattendue, et que le fer titané agisse sur l'aiguille aimantée, je n'ai pu découvrir dans le minerai trituré aucun grain de fer titané attirable à l'aimant.

Le minerai des environs de Mersch est exploité de temps immémorial, au moyen de puits à gradins et sans boisage de 25 à 30 pieds de profondeur. Sur les pentes du plateau, la couche du minerai est à fleur de terre; l'exploitation s'étend jusqu'aux environs de Miesdorf et de Cruchten; le lavage a lieu à Mersch. Une exploitation régulière serait impossible, parce qu'il reste peu d'endroits où le minerai ne soit pas exploité, et que c'est un pur effet du hasard, lorsque le mineur rencontre avec son puits la couche vierge et exploitable.

On est occupé d'une exploitation semblable entre Mamer et Holzen, et dans les communes de Garnich, de Kinzig et de Hohn, à l'Ouest de Luxembourg. Entre Mamer et Holzen, la couche alluviale du minerai de fer est presqu'à fleur de terre, et on l'exploite à ciel ouvert; les morceaux de minerai sont plus gros qu'à Mersch; souvent ils atteignent la grosseur d'un œuf de poule. J'ai trouvé des traces de ces alluvions à la surface du sol jusqu'aux environs de Schouweiler; à Rodange près de Messancy et à Musson près d'Halancy, il y a encore des exploitations de ce genre, mais à ce qu'il paraît, moins considérables.

La mine de fer la plus remarquable dans le grand-duché

de Luxembourg est celle de Ruette près de Virton. Le calcaire oolitique couronne les hauteurs au Midi de ces localités; et c'est dans le bois sur la montagne qui domine Ruette que le calcaire oolitique est traversé d'une large fente remplie d'alluvions semblables à celles dont je viens de parler. On peut admettre que la fente a 50 ou 60 pieds de largeur à la surface du sol, et 100 pieds environ de profondeur. Les alluvions dont cette fente est remplie, consistent en grandes masses angulaires de calcaire oolitique et de calcaire jurassique compacte, contenant des madrépores mal conservés, et en grandes masses angulaires, mais roulées d'hydroxide de fer compacte, d'un brun-foncé, et traversé quelquefois de veines de quartz hyalin cristallisé, dont le poids comporte jusqu'à 80 livres et davantage. Les interstices de ces masses sont remplies de terre argilo-calcaire, colorée par le tritoxide ou par l'hydroxide de fer. La direction de la fente étant N.-O $\frac{1}{4}$ O., et passant par Saint-Pancré, on ne peut pas douter que ce ne soit le même gîte de minerai qu'on exploite auprès de ce dernier endroit. Les travaux d'exploitation se font à ciel ouvert. Au reste on ramassse de la mine de fer alluviale en petits morceaux, semblable à celle de Musson et de Mamer, dans les champs qui couvrent les flancs de la même montagne vers Ruette.

Relativement à la fente que je viens de décrire, il est bon de remarquer, 1° que ce n'est pas un filon; c'est plutôt une large crevasse de peu de profondeur, remplie de masses alluviales et en grande partie roulées; 2° que la direction

de cette fente est parallèle à la direction de la vallée entre Halancy et Virton; 3° que le minerai de fer y provient de la destruction d'anciens filons. Nous ferons observer en même temps, que le minerai de fer de Ruette, dont nous venons de parler, quoiqu'alluvial, diffère de celui des couches alluviales de Mersch et peut-être de toutes les couches semblables qui s'étendent depuis Mersch jusqu'à la frontière de la France, en ce qu'il est compacte et n'appartient pas aux minerais de fer en grains. Enfin, il n'est pas sans intérêt d'observer que la grosseur des fragmens de ces alluvions diminue, à mesure que l'on avance vers le Nord. C'est pourquoi nous croyons qu'on peut admettre, qu'il y a eu anciennement un courant d'eau dirigé du Midi au Nord, qui a charié le minerai de fer dispersé actuellement sur une grande partie de la surface du grand-duché de Luxembourg, au Midi des Ardennes.

La fente de Ruette étant parallèle à la vallée qui s'étend d'Halancy à Virton, on peut présumer que son origine a des rapports avec la formation de cette vallée. Peut-être que d'anciens courans d'eau douce ont charié les minerais, provenant en partie de la destruction du grès bigarré et du grès ferrugineux, avant que les eaux de la Moselle et de la Meuse se fussent creusé leurs lits. Mais cette recherche, sortant du domaine de l'observation, doit rester étrangère à la description minéralogique du grand-duché de Luxembourg, que je vais finir par le résumé général des observations discutées dans ce Mémoire.

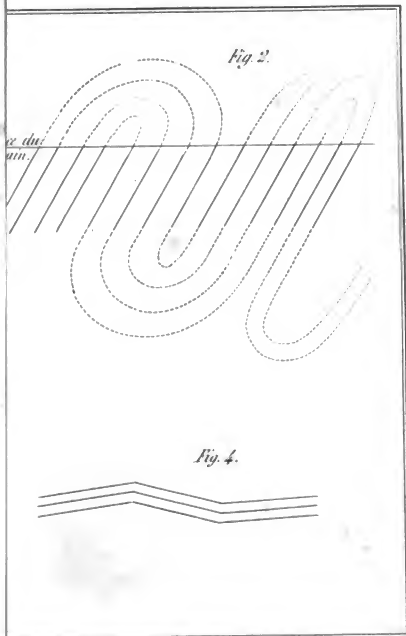
Indication des différens terrains du grand-duché de Luxembourg.

Terrains		*Couches subordonnées. — Filons. — Pétrifications.*
I. Terrain primitif.		
a. Stéaschiste diallagique.	D'Ouré.	Filon d'hydroxide de manganèse.
b. Schiste ardoise diallagique.	D'Ouré.	Veines de schiste novaculaire.
c. Phyllade pailletté.	D'Ouré.	
II. Terrain de transition.		
1. *Terrain de transition, inférieur au calcaire à orthocératites.*		
a. Schiste ardoise.	Faites des Ardennes.	
b. Quartzite.	Faites des Ardennes.	Filon de sulfure de plomb de Longwily.
c. Phyllade pailletté et quartzeux.	Faites des Ardennes.	Filon de sulfure de cuivre de Stolzenbourg.
d. Psammite sablonneux et poudingue psammitique.	Faites des Ardennes.	
2. *Calcaire à orthocératites*, alternant avec des grauwackes argileuses et schisteuses, sur le versant occidental des Ardennes.		Filons d'hydroxide de fer compacte de Rochefort et de Durbuy. Filons et amas de plomb sulfuré de Tellin, la Bouverie et Bomal. Couches de calcaire magnésien et de *Kieselscheifer* commun à Durbuy. Orthocératites, madrépores, millepores, tubipores, fongites, encrines et térébratules.
3. *Terrain de transition, supérieur au calcaire à orthocératites.*		
a. Psammite sablonneux et schistoïde.	Vers la Meuse.	
b. Phyllade pailletté.	Vers la Meuse.	
c. Pséphite rougeâtre.	Vers la Meuse.	
d. Poudingue psammitique.	Vers la Meuse.	
e. Houille.	Vers la Meuse.	

III. Terrain secondaire.		
1. *Terrain secondaire inférieur.*		
a. grès bigarré.	Partie orientale du Grand-Duché.	Veines d'hydroxide de fer.
b. Argile bigarrée et gypse.		Couches minces de schiste carburé.
c. Calcaire coquillier.		Amas de sulfure de plomb.
d. Argile bigarrée et gypse ?		*Ammonites nodosus*, *terebratulites elongatus*.
2. *Terrain secondaire supérieur.*		
a. Grès de Luxembourg.	Partie méridionale du Grand-Duché.	*Ammonites annulatus*, *gryphæa arcuata*, *turbo*, *placuna pectinoides*. *pecten*, *belemnites*.
b. Calcaire à gryphées arquées.		
c. Marnes grises et grès marneux.		
d. Grès ferrugineux.		
e. Calcaire oolitique.		
IV. Allluvions anciennes.		
a. Hydroxide de fer compacte et minerai de fer en grains, dans la partie méridionale du Grand-Duché.		

Je joins à ce Mémoire une carte géognostique du grand-duché de Luxembourg, ainsi que quelques coupes : elles faciliteront la lecture de ce travail.

FIN.


Fig. 2.
Fig. 4.